

40

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-216363

(43)Date of publication of application : 02.08.2002

.....
(51)Int.Cl. G11B 7/007

G11B 7/09

.....
(21)Application number : 2001-349962 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC
IND CO LTD
VICTOR CO OF JAPAN LTD

(22)Date of filing : 15.11.2001 (72)Inventor : IGUCHI MUTSUMI
KOISHI KENJI
KONNO KOUJIYU
OSADA YUTAKA
OTA MITSUHIKO
KAWAI TAKU

.....
(30)Priority

Priority number : 2000348203

Priority date : 15.11.2000

Priority country : JP

.....
(54) OPTICAL DISK DEVICE AND INFORMATION READOUT METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To detect correctly whether the recording is made on a correct track and increase the reliability on recording.

SOLUTION: An optical disk device which reads out an address information from the optical disk having an intra track part which is formed between the tracks on which the address information is recorded, comprises a optical head which radiate laser on a optical disk, divided into a first detector and a second detector; each having an optical head which detects the reflection light from the optical disk and outputs the detected signal, an adjusting circuit which adjusts the amplitude of the first and second detection signals on the position where the address information is recorded, a differential operation circuit which outputs a differential signal which is the differential of the detected and adjusted first and second signals, and an address detection circuit which detects the address information.

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
 - 2.*** shows the word which can not be translated.
 - 3.In the drawings, any words are not translated.
-

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] It is formed between a track characterized by comprising the following with which information is recorded, and this track, From an optical disc which has track Mabe on whom address information which pinpoints a position was recorded. It is an optical disk unit which reads this address information, and is an optical head which irradiates said optical disc with laser, An optical head provided with a tracking detector which it is divided into the 1st detector and 2nd detector, and the each detects catoptric light from said optical disc to said track direction, and outputs a detecting signal to it, A position which received the 1st detecting signal that said 1st detector outputted, and the 2nd detecting signal that said 2nd detector outputted and on which said address information was recorded.

A balance adjustment circuit for address detection which adjusts amplitude of said 1st detecting signal and said 2nd detecting signal, and outputs each.

An address detection differential-operations circuit which outputs said 1st detecting signal adjusted by balance adjustment circuit for address detection, and an address detection differential signal which is the differences of said 2nd detecting signal.

An address detection circuit which detects said address information based on said outputted address detection differential signal from an address detection differential-operations circuit.

[Claim 2] Have further an amplitude detection circuit which detects amplitude of said 1st detecting signal and said 2nd detecting signal, and a balance adjustment circuit for address detection, The optical disk unit according to claim 1 which adjusts based on amplitude of said 1st detecting signal detected by amplitude detection circuit, and amplitude of said 2nd detecting signal so that amplitude of said 1st detecting signal and amplitude of said 2nd detecting signal may become almost equal, and outputs each.

[Claim 3] The optical disk unit according to claim 1 which adjusts amplitude of said 1st detecting signal and said 2nd detecting signal so that it may have further a primary detecting element which detects a reading rate of said address information and a balance adjustment circuit for address detection may make the maximum said reading rate detected by primary detecting element.

[Claim 4] In order that said optical disc may control rotation, have the wobble radially formed with a given period, and this optical disk unit, Receive said 1st detecting signal

and said 2nd detecting signal, and A signal level of said 1st detecting signal, It adjusts so that a signal level of said 2nd detecting signal may become almost equal, Said 1st detecting signal adjusted by a balance adjustment circuit for wobble detection which outputs each, and balance adjustment circuit for wobble detection, And a wobble detection differential-operations circuit which outputs a wobble detection differential signal which is a difference of said 2nd detecting signal, The optical disk unit according to claim 2 further provided with a wobble signal detection circuit which detects said wobble based on said outputted wobble detection differential signal from a wobble detection differential-operations circuit.

[Claim 5]The optical disk unit according to claim 4 which a balance adjustment circuit for wobble detection adjusts a signal level of said 1st detecting signal, and a signal level of said 2nd detecting signal based on a jitter amount of a wobble detected by wobble signal detection circuit, and makes said jitter amount the minimum.

[Claim 6]Have further a primary detecting element which detects a reading rate of said address information, and a balance adjustment circuit for wobble detection, The optical disk unit according to claim 4 which adjusts a signal level of said 1st detecting signal, and a signal level of said 2nd detecting signal so that a reading rate detected by said primary detecting element may be made into the maximum.

[Claim 7]The optical disk unit according to claim 4 further provided with a gain control circuit which makes regularity amplitude of said 1st detecting signal and said 2nd detecting signal.

[Claim 8]It is formed between a track characterized by comprising the following with which information is recorded, and this track, A step which is the method of reading this address information, and irradiates said optical disc with laser from an optical disc which has track Mabe on whom address information which pinpoints a position was recorded, By each of the 1st detector and the 2nd detector which were divided into said track direction. A position which received a step which detects catoptric light from said optical disc, and outputs a detecting signal, the 1st detecting signal that said 1st detector outputted, and the 2nd detecting signal that said 2nd detector outputted and on which said address information was recorded.

A step which adjusts amplitude of said 1st detecting signal and said 2nd detecting signal, and outputs each.

A step which outputs said 1st detecting signal with which each amplitude was adjusted, and an address detection differential signal which is the differences of said 2nd detecting signal.

A step which detects said address information based on said outputted address

detection differential signal.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the record and playback of a signal which were recorded on the digital disk.

[0002]

[Description of the Prior Art]There is DVD-R/RW as one format of the optical disc which performs record/playback of information. In order for the 1st feature of this format to improve compatibility with a DVD-ROM format, when performing record of information, and playback, it is that address information required since an address is specified is formed in the land of a disk. A track is a field of the optical disc in which the information which is the target of record/playback is recorded as a mark. Address information is formed in Mabe (it is also called a land) of the guide rail (it is also called a groove) of a disk who performs record/playback of information. This address is also called a "land prepit address" or a "LPP address." At the time of flattery of a

recording track, the tracking detector of a device detects the light which entered and generates two or more light intensity signals. Address information is detected based on the differential signal which took the difference of two or more light intensity signals. Then, the 2nd feature of an above-mentioned format is that the wobble radially rocked on frequency with a constant guide rail is provided in the optical disc. The wobble signal acquired based on a wobble is used as a reference signal for generating the clock which performs record and reproduction of information. A wobble as well as detection of address information is detected based on the differential signal which took the difference of two or more light intensity signals.

[0003] Hereafter, with reference to drawing 8 and drawing 9, the composition and operation of the conventional optical disk unit are explained.

[0004] Drawing 8 is a block diagram of the conventional optical disk unit 80 which performs record reproduction of information to DVD-R / RW disk 101. The optical head 103 in which the optical disk unit 80 has the disk motor 102, a tracking detector from which light is detected, a focal detector, and a regenerative-signal detector, The servo signal / regenerative-signal generating circuit 104 which generates a focus error signal, a tracking error signal, and a regenerative signal based on the light intensity signal of a tracking detector, The focus / tracking control part 105 which makes an optical head follow the guide rail of the optical disc 101 using the output signal of a servo signal / regenerative-signal generating circuit 104, The differential amplifying circuit 106 for generating a wobble signal / land prepit address signal from the light intensity signal of the tracking detector of an optical head, The band pass filter 107 which extracts a wobbling signal component from the output signal of said differential amplifying circuit, It has wobble PLL circuit 109 for generating a clock required to perform [the wobble signal binarization circuit 108 which binary-izes the wobble signal which is an output signal of said band pass filter, and] record/playback of the disk from a wobble binary-ized signal.

[0005] The amplitude detection circuit 110 which furthermore detects the amplitude of the wobble signal from which the optical disk unit 80 was extracted with said band pass filter 107, The bias generating circuit 111 which generates bias voltage, and the low pass filter 112 for low-pass component extraction for detecting a land prepit address from the output signal of the differential amplifying circuit 107, The generated voltage generated in said bias generating circuit and voltage which added the amplitude signal of the wobble signal are made into a comparison level, The land prepit detector circuit 113 which detects a land prepit address signal, The land prepit address detection circuit 114 which detects a land prepit address from the land prepit

binary-ized signal detected in said land prepit detector circuit 113, The regenerative-signal binarization circuit 115 which binary-izes the regenerative signal generated in said servo signal / regenerative-signal generating circuit 104, Data reproduction PLL circuit 116 which generates the clock for restoring to the output signal of said regenerative-signal binarization circuit 115, and the clock generated by said data reproduction PLL circuit and the demodulator circuit 117 which gets over using data, The error correction / additional circuit 118 which adds a correction code to an user datum through the interface of the personal computer etc. which are connected to a device, and performs correction of demodulated data again using a correction code at the time of data reproduction conversely, It has the strange recovery control circuit 119 which sends the data to which said error correction code was added to a modulation circuit, and sends delivery or the data from a demodulator circuit to an error correction/additional circuit, and controls a modulation circuit/demodulator circuit.

[0006]The modulation circuit 120 where the optical disk unit 80 furthermore modulates the user datum to which said correction code was added, The laser driving waveform creating circuit 121 which generates the driving waveform of laser from the output signal of said modulation circuit, It has the laser drive circuit 122 which drives laser, the gate signal generating circuit 123 which generates a timing signal required in order to perform record/reproduction of data, and CPU124 which control the whole device.

[0007]Next, operation of the optical disk unit 80 is explained with reference to drawing 9. First, binary-ization of the land prepit address at the time of information reproduction is explained. Drawing 9 is a figure showing the waveform of the output signal from a tracking detector at the time of the optical disk unit 80 (drawing 8) following the guide rail of DVD-R / RW format disk. The waveform at the time of the tracking of a non-recording track is shown by the waveform on the left-hand side of (a) - (f) of drawing 9. The optical head 103 (drawing 8) of the optical disk unit 80 assumes that it has the two tracking detectors A and B (for example, refer to drawing 2). Since the track on a disk is modulated radially, the light volume which enters into a detector repeats increase and decrease on fixed frequency by the abnormal conditions. A pulse form detecting signal is observed by the address information (land prepit information) recorded on the land by the regular position with a modulating signal.

[0008]The differential amplifying circuit 106 (drawing 8) of the optical disk unit 80 generates the differential signal of the signal of (a) of drawing 9, and (b). LPF112

(drawing 8) for reducing the noise rejection of a high-frequency component or the record signal at the time of record further lets a differential signal pass. As a result, the signal of (c) of drawing 9 is acquired. The disregard level for detecting a land prepit address signal, The voltage level which applied the signal amplitude voltage of the wobble signal extracted with the band pass filter 107 (drawing 8) which the amplitude detection circuit 110 (drawing 8) detected, and the fixed voltage which the bias generating circuit 111 (drawing 8) generated is adopted. (f) of drawing 9 shows the waveform of the acquired land prepit binary-ized signal. The LPP address detection circuit 114 performs a recovery and detection of a land prepit address based on a land prepit address signal, a wobble binary-ized signal, and the clock signal generated by wobble PLL.

[0009]With reference to drawing 9, the operation at the time of the optical disk unit 80 (drawing 8) recording information is explained succeedingly. The waveform at the time of information storage is shown by the waveform on the right-hand side of (a) – (f) of drawing 9. Even if it is the high record power at the time of record, in order to keep a circuit from being saturated, the optical disk unit 80 makes small the gain of the detector circuit in the optical head 103 (drawing 8) which has the function to transform into voltage the current which flows into a tracking detector, and performs signal detection.

[0010]When recording information, the tracking detector of the optical head 103 (drawing 8) detects a record signal. In more detail, the optical head 103 (drawing 8) detects the modulating signal and LPP address of the wobble in which the record signal was mixed rather than detects the modulating signal and the LPP address signal itself of a wobble. The light intensity signal which the tracking detectors A and B detected is shown at (a) and (b), and the (time of record) of drawing 9. The differential amplifying circuit 106 (drawing 8) of the optical disk unit 80 generates the differential signal of the signal shown in (a) of drawing 9, and (b) like the time of reproduction also at the time of record. (c) of drawing 9 shows the signal wave form which passed LPF112 (drawing 8). LPF112 (drawing 8) is provided in order to reduce mixing of a record signal. However, as shown in (c) of drawing 9, it is understood that the influence of the mixed record signal remains in the signal wave form after passage of LPF112 (drawing 8).

[0011]At the time of record, the disregard level of land prepit is determined that it will detect a land prepit address. As the dotted line of (c) of drawing 9 shows, the disregard level is set up almost equally to the maximum amplitude level of the signal wave form which the record signal mixed. However, now, many preliminary pulses will

be detected by the land prepit binary-ized signal ((f) of drawing 9). As a result, the detection ratio of the LPP address in the LPP address detection circuit 114 (drawing 8) falls. It should be noted -- in order to avoid erroneous detection, even if it raises a disregard level, it is that the detection ratio of a land prepit address falls. In a low power portion when record power modulation is performed, this is because the case where a land prepit address is undetectable arises.

[0012] In this detection system, since the differential signal of the signal detected by the tracking detector of the optical head 103 (drawing 8) in order to detect a LPP address is used, the detection ratio of that address is sharply changed according to the offtrack state of the optical head 103. This is for the light volume which is reflected by the off-track with the optical disc 101 (drawing 8) at the time of record, and returns to a tracking detector by it to become imbalanced, and for the state of a differential signal to change a lot.

[0013] Furthermore, the 3rd feature of an above-mentioned format is that an information signal is recordable in postscript. According to this format, by processing called linking, a recording start position is pinpointed and the additional recording of the data can be carried out from the portion of the last which performed information storage. The conventional optical disk unit 80 (drawing 8) had detected the track jump at the time of record using the tracking error signal. The reason of the rate of address detection at the time of record is low, and is for avoiding the danger of causing a track jump etc. and recording on another address. However, since an error signal is greatly detected with the eccentricity of a disk, etc. when a tracking error signal performs track jump detection of an optical head, there is also fear of erroneous detection. Also in order to set up more highly a comparison level with the tracking error signal judged to be a track jump in order to avoid this erroneous detection and to detect a track jump correctly, it is important to gather the detection ratio of an address.

[0014]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Since the rate of LPP address detection under recorded track reproduction under record fell in the conventional optical disk unit 80 (drawing 8), although it detects whether the device is recording on the right track, the tracking error signal mainly had to be detected, and especially the reliability at the time of record was low.

[0015] There was a problem that the detection ratio of a LPP address fell further depending on the offtrack state of an optical head.

[0016] It is providing the optical disk unit which detects correctly whether the purpose of this invention recording on the right track, and improves the reliability at the time of

record.

[0017]

[Means for Solving the Problem]In this invention, a differential amplifier for wobble detection and a differential amplifier for LPP address detection were formed separately. Thereby, a LPP address is detectable with a high detection ratio by adjusting balance of a differential amplifier for LPP address detection according to record/reproduction state of a device. Since a jitter amount of a wobble signal is observed and differential balance for wobble detection is adjusted, a quality wobble signal is detectable.

[0018]More specifically an optical disk unit of this invention, Information is recorded for example, formed between a groove track and this groove track, From an optical disc which has the land track with which address information which pinpoints a position was recorded. It is an optical disk unit which reads this address information, and is an optical head which irradiates said optical disc with laser, An optical head provided with a tracking detector which it is divided into the 1st detector and 2nd detector, and the each detects catoptric light from said optical disc to said track direction, and outputs a detecting signal to it, A position which received the 1st detecting signal that said 1st detector outputted, and the 2nd detecting signal that said 2nd detector outputted and on which said address information was recorded is provided with the following.

A balance adjustment circuit for address detection which adjusts amplitude of said 1st detecting signal and said 2nd detecting signal, and outputs each.

An address detection differential-operations circuit which outputs said 1st detecting signal adjusted by balance adjustment circuit for address detection, and an address detection differential signal which is the differences of said 2nd detecting signal.

An address detection circuit which detects said address information based on said outputted address detection differential signal from an address detection differential-operations circuit.

Thereby, the above-mentioned purpose is attained.

[0019]An optical disk unit is further provided with an amplitude detection circuit which detects amplitude of said 1st detecting signal and said 2nd detecting signal, and a balance adjustment circuit for address detection, Based on amplitude of said 1st detecting signal detected by amplitude detection circuit, and amplitude of said 2nd detecting signal, it may adjust so that an amplitude level of said 1st detecting signal and an amplitude level of said 2nd detecting signal may become almost equal, and each may be outputted.

[0020]An optical disk unit may be further provided with a primary detecting element which detects a reading rate of said address information, and a balance adjustment circuit for address detection may adjust amplitude of said 1st detecting signal and said 2nd detecting signal so that said reading rate detected by control section may be made into the maximum.

[0021]In order that said optical disc may control rotation, have the wobble radially formed with a given period, and this optical disk unit, Receive said 1st detecting signal and said 2nd detecting signal, and A signal level of said 1st detecting signal, It adjusts in a balance adjustment circuit for wobble detection so that a signal level of said 2nd detecting signal may become almost equal, A wobble detection differential-operations circuit which outputs said 1st detecting signal adjusted by balance adjustment circuit for wobble detection, and a wobble detection differential signal which is the differences of said 2nd detecting signal, It may have further a wobble signal detection circuit which detects said wobble based on said outputted wobble detection differential signal from a wobble detection differential-operations circuit.

[0022]Based on a jitter amount of a wobble detected by wobble signal detection circuit, a balance adjustment circuit for wobble detection may adjust a signal level of said 1st detecting signal, and a signal level of said 2nd detecting signal, and may make said jitter amount the minimum.

[0023]An optical disk unit is further provided with a primary detecting element which detects a reading rate of said address information, and a balance adjustment circuit for wobble detection, A signal level of said 1st detecting signal and a signal level of said 2nd detecting signal may be adjusted so that a reading rate detected by said primary detecting element may be made into the maximum.

[0024]An optical disk unit may be further provided with a gain control circuit which makes regularity amplitude of said 1st detecting signal and said 2nd detecting signal.

[0025]An information reading method of this invention is formed between a track with which information is recorded, and this track, A step which is the method of reading this address information, and irradiates said optical disc with laser from an optical disc which has track Mabe on whom address information which pinpoints a position was recorded, By each of the 1st detector and the 2nd detector which were divided into said track direction. A position which received a step which detects catoptric light from said optical disc, and outputs a detecting signal, the 1st detecting signal that said 1st detector outputted, and the 2nd detecting signal that said 2nd detector outputted and on which said address information was recorded is provided with the following.

A step which adjusts amplitude of said 1st detecting signal and said 2nd detecting

signal, and outputs each.

A step which outputs said 1st detecting signal with which each amplitude was adjusted, and an address detection differential signal which is the differences of said 2nd detecting signal.

A step which detects said address information based on said outputted address detection differential signal.

Thereby, the above-mentioned purpose can be attained.

[0026] Hereafter, an operation is explained.

[0027] The 1st invention the 1st detecting signal that the 1st detector outputted, and the 2nd detecting signal that said 2nd detector outputted, Input balance to an address detection differential-operations circuit is adjusted using a balance adjustment circuit for address detection which adjusts amplitude of a signal detected by tracking detector in a position on which address information (LPP address information) was recorded. Thereby, in a recording position of LPP address information, mixing of a recorded information signal or a record signal at the time of device record can be made to the minimum, and it cannot be concerned with record/reproduction state of a device, but a detection ratio of LPP address information can be raised.

[0028]. The 2nd invention makes the minimum mixing of an information signal recorded in a recording position of a LPP address signal, or a record signal at the time of device record in an optical disk unit of the 1st invention, and raise a detection ratio of a LPP address. Concrete composition of balance adjustment of a balance adjustment circuit for address detection is provided.

[0029] The 3rd invention provides another concrete composition of balance adjustment of a balance adjustment circuit for address detection which raises a detection ratio of a LPP address in the 1st optical disk unit.

[0030] The 4th invention is radially modulated on frequency used as a reference signal of a clock which still needs a guide rail of a disk for playback/record of information, A wobble signal and a LPP address signal are ideally detectable by having independently a differential-operations circuit for detecting a wobble detection differential-operations circuit and a LPP address for detecting the modulating signal.

[0031] In an optical disk unit of the 4th invention, the 5th invention adjusts balance of a signal so that a balance adjustment circuit for wobble detection may make a jitter of a wobble signal the minimum.

[0032] The 6th invention provides concrete composition which adjusts balance adjustment of a balance adjustment circuit for wobble detection from a reading rate (detection ratio) of land prepit in an optical disk unit of the 4th invention.

[0033]The 7th invention of this invention can expand a reading margin of a LPP address to disturbance factors, such as an optical head or defocusing and an off-track of a disk, and a tilt, by adding an AGC circuit further.

[0034]

[Embodiment of the Invention]Hereafter, an embodiment of the invention is described with reference to drawing 1 - drawing 5. Drawing 1 is a block diagram showing the optical-disk-recording playback equipment 10 of this embodiment. Hereafter, each component of the optical-disk-recording playback equipment 10 is explained. The optical-disk-recording playback equipment 10 performs record reproduction of information to the optical disc (for example, DVD-R/RW disk) 201 in which the data which is the target of record reproduction is recorded. The optical-disk-recording playback equipment 10 is provided with the following.

Disk motor 202.

The optical head 203 which has a tracking detector which detects light, a focal detector, and a regenerative-signal detector.

The servo signal / regenerative-signal generating circuit 204 which generates a focus error signal, a tracking error signal, and a regenerative signal from the light intensity signal of various detectors

The focus / tracking control part 205 which makes an optical head follow the guide rail of the optical disc 201 using the output signal of a servo signal / regenerative-signal generating circuit 204, The differential amplifying circuit 206 for generating a wobble signal from the output signal of the wobble detection balance adjustment circuit 225, The band pass filter (BPF) 207 which extracts a wobbling signal component from the output signal of a differential amplifying circuit, Wobble PLL circuit 209 for generating a clock required to perform [the wobble signal binarization circuit 208 which binary-izes the wobble signal which is an output signal of a band pass filter, and] record/playback of the disk from a wobble binary-ized signal.

[0035]The amplitude detection circuit 210 which detects the amplitude of the wobble signal from which the optical-disk-recording playback equipment 10 was extracted with the band pass filter 207, The bias generating circuit 211 which generates bias voltage, and the low pass filter (LPF) 212 for low-pass component extraction for detecting a land prepit address from the output signal of the LPP detection differential amplifying circuit 227, The generated voltage generated in the bias generating circuit 211 and voltage adding the amplitude signal of the wobble signal are used as a standard-for-comparison level, The land prepit detector circuit 213 which

binary-izes the output of the low pass filter 212, and detects a land prepit address signal, The land prepit address detection circuit 214 which detects a land prepit address from the land prepit address signal (binary-ized signal) detected in the land prepit detector circuit 213, The regenerative-signal binarization circuit 215 which reproduces and binary-izes the information signal which detected the existence of the record signal from the regenerative signal generated in the servo signal / regenerative-signal generating circuit 204, and was recorded further, and data reproduction PLL circuit 216 which generates the clock for restoring to the output signal of the regenerative-signal binarization circuit 215, The clock generated by data reproduction PLL circuit 216 and the demodulator circuit 217 which gets over using data, The error correction / additional circuit 218 which adds a correction code to a user's record data through the interface of the personal computer etc. which are connected to a device, and performs correction of demodulated data again using a correction code at the time of data reproduction conversely, The strange recovery control circuit 219 which sends the data to which the error correction code was added to a modulation circuit, and sends delivery or the data from a demodulator circuit to an error correction/additional circuit, and controls a modulation circuit/demodulator circuit is included further.

[0036]Furthermore, the optical-disk-recording playback equipment 10 is provided with the following.

The modulation circuit 220 which modulates the user datum to which the correction code was added.

The laser driving waveform creating circuit 221 which generates the driving waveform of laser from the output signal of the modulation circuit 220.

The laser drive circuit 222 which drives laser.

The gate signal generating circuit 223 which generates a timing signal required in order to perform record/reproduction of data, CPU224 which controls the whole device, and the wobble detection balance adjustment circuit 225 which performs balance adjustment of the signal inputted into the differential amplifying circuit 206 for wobble detection, The LPP detection differential amplifying circuit 227 and the LPP detection balance adjustment circuit 226 which performs balance adjustment of the signal inputted into the differential amplifying circuit 227 for LPP detection, The signal changeover switch 228 for changing the signal inputted into the wobble detection differential amplifying circuit 206 and the LPP detection differential amplifying circuit 227, and inputting into an amplitude detection circuit, The amplitude detection circuit 229 which detects the envelope of output signal the upper part/bottom of the signal

changeover switch 228, holds amplitude information to the timing from a gating signal generator, and is outputted to CPU224. The automatic gain control circuit (AGC circuit) 230 which makes regularity signal amplitude of the high frequency component of the light intensity signal which controls a gain and is detected by the tracking detector (drawing 2) of the optical head 203.

To the instability of the address detection by the offtrack state of an optical head, AGC circuit 230 is effective and makes the minimum light volume change by an off-track. However, AGC circuit 230 operates based on the existence of the record signal which the regenerative-signal binarization circuit 215 detected, and operates as fixed gain amplifier in the portion of a non-recording track. It can be said that the amplitude detection circuit 229 has more briefly the function to detect the amplitude, in the specific phase position of a wobble where the LPP address is recorded.

[0037] Before explaining operation of the optical-disk-recording playback equipment 10, the optical disc 201 assumed by this invention is explained. Drawing 2 is a figure showing the shape of a quirk of a disk. In the disk 201, the land is formed between grooves. Land prepit is formed on a land and the recording mark is formed in the groove. The wave of the radial direction of the groove which is a record slot is called a wobble on these specifications, and it uses in order to detect the linear velocity of a disk. That is, a wobble is used for generation of a recording clock, or CLV (Constant Linear Velocity) control in this specification. By a diagram, a radial direction expresses the normal line direction of a line almost parallel to a land or a groove. In a DVD-R disk or a DVD-RW disk, wobble periods are 186 times the recording clock cycles. Address information is encoded, and also land prepit is used in order to detect the exact position on a disk.

[0038] The tracking detector 203a provided in the optical head 203 is further shown in drawing 2. The tracking detector 203a is divided into the two tracking detectors A and B by the direction (track direction) parting line 203b along a track. If it puts in another way, the two detectors A and B exist along with the circumferencial direction of the optical disc 201. The two detectors A and B are irradiated from the optical head 203, detect the light volume of a laser beam reflected with the optical disc 201, respectively, and output it, respectively. After predetermined processing is performed to the output of the detectors A and B, it is inputted into the differential amplifying circuit 206 for wobble detection, or the LPP detection differential amplifying circuit 227, and is changed and used for the differential signal showing the difference. The tracking detector 203a may be divided into the detector of much more numbers (for example, four pieces, six pieces). Also in such a case, what is necessary is just to

regard the group of two detectors divided about the parting line along a track as the two above-mentioned detectors A and B.

[0039]There is the feature of this invention in having formed separately the differential amplifier 227 for LPP address detection, and the differential amplifier 206 for wobble detection. The antecedent basis is as follows.

[0040]In the format of DVD-R/RW, as mentioned above, the guide rail for recording information carries out a wobble, and is formed. If it sees locally, the position of the optical head 203 will be displaced from a track center on fixed frequency to a track. Therefore, the light volume which enters into the tracking detector at the time of information storage will produce imbalance, and a record signal will mix it to an address signal.

[0041]Differential balance was adjusted so that it might enter conventionally equally to the tracking detector whose average light volume is two. In this differential balance, if the center of the amplitude of a differential output is used, a wobble is detectable. However, detection of land prepit was difficult. Since the reason is recorded on the position to which the optical head carried out the off-track of the land prepit relatively for wobble processing, It is because mixing of a record signal serves as the maximum in the recording position (see the waveform at the time of record of drawing 9 of (c)) and land prepit cannot be specified (see the waveform at the time of record of drawing 9 of (f)).

[0042]Then, in the recording position of land prepit, a record signal is detected in an amplitude detection circuit, and if it adjusts so that two differential balance outputs may become equal, a mixing amount can be adjusted to the minimum in the recording position of land prepit. That is, the detection ratio of land prepit can be raised.

[0043]In the differential balance output adjusted such, a jitter increases to the wobble signal after binary-izing, and it is not suitable to binary-izing of a wobble. If binary-ization of a wobble is explained, binary-ization of a wobble receives the wobble signal after band pass filter passage, It is common to adopt the method of performing binary-ization with fixed slice level or a duty feedback slice method from which the duty ratio of the signal after binary-izing will be 50%. However, if binary-ization is performed near the center of the amplitude of the wobble signal after a band pass filter output even if it adopts which method, a jitter will increase to the wobble signal after binary-izing. Although the reason makes mixing of a record signal the minimum in the differential balance output for raising the detection ratio of land prepit in the recording position of land prepit, it is because the mixing amount of a record signal increases conversely near the slice level of a wobble signal.

[0044]If the above result is examined, it can be said that adjusting points with optimal differential balance adjustment of wobble detection and differential balance adjustment of land prepit detection differ.

[0045]Then, the optical-disk-recording playback equipment 10 is separate ***** about the wobble detection balance adjustment circuit 225 adjusted for wobble detection of the output of two detectors, and the LPP detection balance adjustment circuit 226 adjusted for land prepit detection. As a result, two differential amplifiers, the differential amplifier 206 for wobble signal detection and the differential amplifier 227 for LPP detection, which output the differential signal of two outputs each of the balance adjustment circuits 225 and 226 are also separate ***** further. constituting in this way -- both a wobble signal and land prepit -- although -- it can detect correctly and reliable optical-disk-recording playback equipment can be obtained. In addition to having formed two differential amplifiers, AGC circuit 230 and the amplitude detection circuit 229 were also newly formed. These symbol descriptions are mentioned later.

[0046]Hereafter, with reference to drawing 3, operation of the optical-disk-recording playback equipment 10 is explained. The waveform on the left-hand side of (a) - (h) of drawing 3 shows the waveform of each part at the time of the non-recording track playback by the optical-disk-recording playback equipment 10. The waveform on the right-hand side of (a) - (h) of drawing 3 shows each part waveform at the time of record.

[0047]Hereafter, it explains with reference to the waveform on the left-hand side of (a) - (h) of drawing 3. (a) of drawing 3 and (b) are the figures which were outputted based on the incident-light-quantity signal from the tracking detectors A and B (drawing 2) and in which showing the output signal of the LPP detection balance adjustment circuit 226 (drawing 1). Since the tracking detectors A and B (drawing 2) detect the same light of spot form, the output has the relation that the light volume of another side decreases, if one light volume increases. Although disregard levels differ, any detector detects land prepit. (c) of drawing 3 shows an amplitude detection timing signal. An amplitude detection timing signal is the sampling section the section of "1", and the section of "0" shows the hold section. The detected signal amplitude is connected to the A/D input of CPU224 (drawing 1). CPU224 (drawing 1) reads the signal amplitude value in the specific phase position of a wobble where the LPP address is recorded.

[0048]A peak/bottom detecting circuit with the damping time constant which is a grade which can detect the envelope of input signal the upper part/bottom even when

a record signal superimposes the amplitude detection circuit 229 (drawing 1), Amplitude detection is performed using the low pass filter (LPF) which removes the ingredient of a LPP address and carries out detection smoothing of the modulation components by a wobble, and the sample hold circuit which carries out sample hold of the output of a low pass filter. In drawing 1, the low pass filter and the sample hold circuit are provided in the amplitude detection circuit 229, and are not illustrated.

[0049]CPU224 (drawing 1) which detected the amplitude near [in which the LPP address was formed] the position with the output of the amplitude detection circuit 229 (drawing 1) changes the balance of the LPP balance adjustment circuit 226 (drawing 1) so that the amplitude level of the signal in the position may become equal. In (a) of drawing 3, and (b), it is adjusting so that the high frequency signal ingredient shown on the level between the envelopes of input signal the upper part/bottom may become equal. However, at the time of reproduction of a non-recording track, it is detected as about 0. More detailed processing is explained in the processing at the time of record.

[0050](d) of drawing 3 is generated by the LPP detection differential amplifying circuit 227 (drawing 1), and shows the differential signal which passed the low pass filter 212. The disregard level for detecting a land prepit address signal, The signal amplitude of the wobble signal extracted with the band pass filter 207 is detected in the amplitude detection circuit 210, the voltage level which applied a certain fixed pressure value generated in the amplitude voltage in the bias generating circuit 211 is adopted ((d) of drawing 3), and a land prepit binary-ized signal ((e) of drawing 3) is acquired. The LPP address detection circuit 214 performs a recovery and detection of a land prepit address based on a land prepit address signal, a wobble binary-ized signal ((k) of drawing 3), and the clock signal generated by wobble PLL. Wobble binary-ization is mentioned later.

[0051]The waveform on the right-hand side of (a) – (h) of drawing 3 shows each part waveform at the time of record by the optical-disk-recording playback equipment 10. At the time of record as well as the time of reproduction, balance is adjusted so that the amplitude level detected from the upper part / bottom envelope of two output signals of the LPP detection balance adjustment circuit 226 (drawing 1) may become the same. In the specific phase position with a wobble signal where the LPP address signal was recorded, an amplitude level is made the same. Drawing 4 is a figure showing two output signals of the LPP detection balance adjustment circuit 226 (drawing 1). CPU224 (drawing 1) adjusts an amplitude level so that the amplitude levels a and b detected from the upper part / bottom envelope may become equal.

[0052]With reference to (a) of drawing 3, and (b), it explains again. (a) of drawing 3 and (b) show the output signal of the LPP detection balance adjustment circuit 226 (drawing 1) based on the input signal from the two tracking detectors A and B (drawing 2). (d) of drawing 3 shows the waveform after the output signal of the LPP detection balance adjustment circuit 226 (drawing 1) passes the LPP detection differential amplifying circuit 227 (drawing 1) and the low pass filter 212 (drawing 1). Being adjusted so that the balance of the signal inputted into the LPP detection differential amplifier 227 (drawing 1) may make equal signal amplitude near the LPP address signal is understood so that clearly from (d) of drawing 3. In the portion (portion of the valley of a signal) from which the phase of the wobble signal shifted 180 degrees, mixing of a record signal serves as the maximum. Thereby, since the mixing ingredient of a record signal serves as the minimum near the LPP address signal, a LPP address signal is certainly detectable using the LPP disregard level shown by a dotted line. Therefore, the detection ratio of an address can be raised by leaps and bounds.

[0053]Next, detection of a wobble signal is explained. Balance adjustment of the differential amplifier for wobble signal detection is performed so that the light volume inputted into two tracking detectors may become almost equal. First, at the time of record, at the time of /reproduction, CPU224 (drawing 1) detects amplitude in the amplitude detection circuit 229 (drawing 1), and it carries out balance adjustment so that the amplitude value (signal level) may become equal. And two signals are inputted into the wobble detection differential amplifying circuit 206 (drawing 1). At this time, the output of the wobble detection balance adjustment circuit 225 (drawing 1) switches the signal changeover switch 228 (drawing 1) so that it may be inputted into the amplitude detection circuit 229 (drawing 1). As a result, the amplitude detection circuit 229 (drawing 1) detects amplitude. At this time, the gate signal generating circuit 223 (drawing 1) always sets a detection timing signal to "1" so that average light volume may be detected. Only the arbitrary number of times performs amplitude detection, and also CPU performs average processing etc., and it adjusts the balance of a signal so that the amplitude value may become equal.

[0054](f) of drawing 3 and (g) show the output (solid line) of the wobble detection balance adjustment circuit 225 (drawing 1), and the amplitude level (dotted line) which CPU224 (drawing 1) performed amplitude equalizing processing, and detected. CPU224 (drawing 1) adjusts the output of the wobble detection balance adjustment circuit 225 (drawing 1) based on the amplitude value (signal level) calculated by the average processing shown by a dotted line. Equalization of the average of the light

volume which each detector detected is mostly carried out by this balance adjustment, and, as a result, mixing of the record signal at the time of record becomes the minimum near [near the binarization level of a wobble] the center of wobble signal amplitude by it. (h) of drawing 3 is a figure showing a sample holding signal. This sample holding signal always turns into a high-level signal.

[0055]The output signal of the wobble detection differential amplifying circuit 206 (drawing 1) at the time of the reproduction/record after alignment ready is shown in (i) of drawing 3. As for this output signal, further, extraction of a wobbling signal component is performed by the band pass filter 207 (drawing 1), and binary-ization is performed in the wobble signal binarization circuit 208. (j) of drawing 3 shows the output signal waveform of a band pass filter, and (k) of drawing 3 shows a binary-ized signal.

[0056]Since it is thought that the increase in a jitter is not remarkable when the signal-noise ratio (S/N ratio) of a wobble signal is comparatively good, the output of the LPP detection differential amplifying circuit 227 may be directly inputted into the band pass filter 208. In this case, since the component of the wobble detection balance adjustment 225 and the wobble detection differential amplifier 206 is omissible, circuitry can be made easier than the composition of drawing 1.

[0057]Old explanation explained the reproduction motion of a non-recording track, and the recording operation of information. Next, with reference to drawing 5, the reproduction motion of a recording track by the optical-disk-recording playback equipment 10 (drawing 1) is explained. The reproduction motion of a recording track is fundamentally the same as the recording operation of information. At the time of adjustment of the LPP detection balance adjustment circuit 226 (drawing 1), the signal changeover switch 228 (drawing 1) is switched so that the output of the LPP detection balance adjustment circuit 226 (drawing 1) may be inputted into the amplitude detection circuit 229 (drawing 1). At this time, the gate signal generating circuit 223 (drawing 1) generates sample hold pulses so that the amplitude near a LPP address recording position may be detected.

[0058]CPU224 adjusts the LPP detection differential balance adjustment circuit 226 (drawing 1) so that the amplitude level between the envelopes of input signal the upper part/bottom shown in (a) of drawing 5 and (b) may become equal based on the output signal of the amplitude detection circuit 229 (drawing 1). Next, at the time of adjustment of a wobble signal detection differential balance adjustment circuit, the signal changeover switch 228 (drawing 1) is switched so that the output of the balance adjustment circuit may be inputted into the amplitude detection circuit 229 (drawing

1). The gate signal generating circuit 223 (drawing 1) sets an output signal to "1", in order to detect average light volume. CPU224 (drawing 1) adjusts the balance of a signal so that amplitude may become equal based on the amplitude value obtained by performing amplitude detection and average processing.

[0059]Also at the time of reproduction, the differential balance for LPP detection is adjusted so that the amplitude of the high frequency signal ingredient near the recording position of a LPP address signal may become equal. However, this adjustment position differs from the adjustment position at the time of record. As opposed to the power of the laser which is a light source of the optical head 203 serving as high power, and this modulated light being reflected by a disk, returning at the time of record, and mixing that reason in a LPP address signal, At the time of playback of a recording track, it is because the mark recorded on the groove of the disk is mixed as a regenerative signal.

[0060]Next, with reference to drawing 6, another example of balance adjustment using a wobble detection differential counterbalancing circuit is explained. Drawing 6 is a figure showing the wobble detection balance adjustment course 60. The wobble detection balance adjustment course 60 is provided with the following.

The wobble detection balance adjustment circuit 301 which adjusts the balance of a signal.

The differential amplifying circuit 302 which generates a wobble signal based on the output signal of the balance adjustment circuit 301.

The band pass filter 303 which extracts a wobbling signal component based on the output signal of the differential amplifying circuit 302.

The wobble signal binarization circuit 304 which binary-izes the wobble signal which is an output signal of the band pass filter 303, Wobble PLL circuit 305 which generates a clock required to perform record/playback of a disk based on a wobble binary-ized signal, The clock generation machine 306 which generates the clock which detects the cycle or frequency of a wobble binary-ized signal, CPU308 which reads the counted value of the counter 307 which detects the cycle or frequency of a wobble signal binary-ized output, and the counter 307 using the clock which the clock generation machine 306 generated, and measures the cycle or frequency of a wobble.

[0061]Hereafter, above-mentioned composition explains the method of the principle which detects / measures the jitter amount of a wobble signal, and adjustment. At the time of the recording operation of the optical-disk-recording playback equipment 10 (drawing 1), or reproduction motion, CPU308 sets the preset value of the wobble

detection balance adjustment circuit 301 as a certain any value. The center of electric balance may be sufficient as this value, or the minimum which can be set up may be sufficient as it. arbitrary [in the cycle (cycle of the signal of the signal wire shown with the dashed dotted line in a figure) of the wobble binary-ized signal detected at the counter 307] at this time -- number-of-times measurement is carried out and that amount of dispersion is calculated. The value is temporarily memorized by the storage parts store (not shown) in CPU. CPU308 sets the following value as a wobble detection balance adjustment circuit, and memorizes similarly the amount of dispersion of the wobble binary-ized signal at this time to another field of a storage parts store. This operation is performed to all the setting out of the wobble detection balance adjustment circuit 301, and let the value of the amount of dispersion of a wobble binary-ized signal which becomes the smallest be the optimal preset value.

[0062] Thus, as a result of adjusting the balance of a signal, mixing of a record signal or the recorded information signal serves as the minimum. Therefore, supposing the level of binary-izing of a wobble is detected with the ideal value (50%) of signal amplitude to the output signal of BPF303, the average light volume detection value of two input signals to the differential amplifying circuit 302 for wobble detection will be adjusted so that it may become equal. Here, the jitter amount of the binary-ized signal of a wobble was observed. It may replace with this and the jitter amount (jitter of the cycle of the signal shown with the two-dot chain line in a figure) of the dividing signal of the output clock may be measured using wobble PLL circuit 305. The dividing signal synchronizes with the binary-ized signal of a wobble, and is inputted into a PLL phase comparator. When a PLL circuit can generate a clock stable enough as compared with the jitter of the binary-ized signal of a wobble, The binary-ized signal of a wobble inputted into the phase comparator of wobble PLL circuit 305, The jitter amount of a wobble signal can be observed also by observing a jitter (jitter with the signal of the signal wire shown with the signal and two-dot chain line of the signal wire shown with the dashed dotted line in a figure) with the dividing signal of the output clock of a PLL circuit.

[0063] The calculation of the amount of dispersion can consider how to use average value, standard deviation, etc. of a cycle. Although it said that search of an optimum setting value performs all the setting out, it can also search for the optimal preset value in minimum time for 2 minutes using the searching method etc. actually, and can also search for a preset value still more efficiently using the process adjustment value at the time of device manufacture, etc.

[0064] The clock generation machine was newly used as a clock for measurement.

However, if the clock of wobble PLL circuit 305 is stable as compared with the binary-ized signal of a wobble, the clock of a PLL circuit can also be used for substitution of the clock which a clock generation machine generates.

[0065]Next, with reference to drawing 7, another example of balance adjustment using a wobble detection differential counterbalancing circuit and a LPP detection balance adjustment circuit is explained. Drawing 7 is a figure showing a wobble and the LPP detection balance adjustment course 70. The wobble detection balance adjustment course (upper row) of a wobble and the LPP detection balance adjustment courses 70 is provided with the following.

The wobble detection balance adjustment circuit 401 which performs balance adjustment of the signal inputted into the differential amplifying circuit for wobble detection.

The wobble detection differential amplifying circuit 402 for generating a wobble signal from the output signal of the balance adjustment circuit 401.

The band pass filter 403 which extracts a wobbling signal component from the output signal of a differential amplifying circuit.

The wobble signal binarization circuit 404 which binary-izes the wobble signal which is an output signal of the band pass filter 403, Wobble PLL circuit 405 for generating a clock required to perform record/playback of the disk from a wobble binary-ized signal, The clock generation machine 406 which generates the clock for detecting the cycle or frequency of a wobble binary-ized signal, CPU408 which reads the counted value of the counter 407 which detects the time interval of a wobble signal binary-ized output from the pulse signal detected by LPP detection circuit 414, and the counter 407 using the clock which the clock generation machine 406 generates, and measures the cycle or frequency of a wobble.

[0066]The LPP detection balance adjustment course (lower berth) of a wobble and the LPP detection balance adjustment courses 70 is provided with the following.

The LPP address detection balance adjustment circuit 409 which performs balance adjustment of the signal inputted into a LPP address detection differential amplifying circuit.

The LPP detection differential amplifying circuit 410 for generating a LPP address signal from the output signal of a balance adjustment circuit.

The low pass filter 411 for low-pass component extraction for detecting a land prepit address from the output signal of the differential amplifying circuit 410.

The amplitude detection circuit 412 which detects the amplitude of the wobble signal

extracted with the band pass filter 403, The bias generating circuit 413 which generates bias voltage, the generated voltage generated in the bias generating circuit 413, and voltage which added the amplitude signal of the wobble signal are made into a comparison level, The land prepit detector circuit 414 which detects a land prepit address signal, and the land prepit address detection circuit 415 which detects a land prepit address from the land prepit binary-ized signal detected in the land prepit detector circuit 414.

[0067]Hereafter, another example of balance adjustment by above-mentioned composition is explained. About wobble detection balance adjustment and detection, it is done as above-mentioned. The wobble signal and LPP address signal which were binary-ized are inputted into a counter by above-mentioned composition. The counter 407 measures the time interval of the binary-ized signal of a wobble from the binary-ized signal of a LPP address with the clock which the clock generation machine 406 generates. CPU408 can read the value. As for CPU408, the arbitrary numbers of times measure this time interval for every setting out of a wobble detection balance adjustment circuit. And the amount of dispersion is similarly computed with the above-mentioned example having explained. Since it is a pulse form detecting signal as shown in drawing 5, also to a setting-out gap of a little LPP detection balance, the binary-ized signal of a LPP address is stabilized and is detected here. Therefore, about using the binary-ized signal of a LPP address as a reference signal for detecting the jitter of a wobble signal, it is satisfactory.

[0068]In this example, by measuring the jitter amount of the binary-ized signal of a wobble based on the binary-ized signal of a LPP address explained how to perform wobble detection balance adjustment. However, as an alternative signal of the binary-ized signal of a LPP address, it can decode by the ability to detect an address further in the LPP address detection circuit 415, and the address detection acknowledge signal at that time can also be used. However, it is desirable to have completed LPP detection balance adjustment in this case (setting especially at the time of record of the optical-disk-recording playback equipment 10 (drawing 1)).

[0069]When balance adjustment of the wobble balance adjustment circuit 401 has not been performed well, LPP address detection becomes impossible, without the ability to generate the clock with which there were many jitter amounts of the binary-ized signal of a wobble, and latter wobble PLL circuit 405 synchronized with the binary-ized signal of the wobble normally. However, a wobble detection balance adjustment circuit can also be adjusted using this, observing the rate of address

detection in the LPP address detection circuit 415 by CPU408.

[0070]As explained above, the optical disk unit which detects a LPP address stably [at both times of record/reproduction of data] is realizable by adjusting a wobble detection differential balance adjustment circuit and a LPP detection differential balance adjustment circuit.

[0071]When the tracking detector 203a (drawing 2) is divided into the detector of many numbers (for example, four pieces, six pieces) from 2, the output of one [along a track] near detector of a parting line and the output of the near detector of another side are used. For example, a differential signal can be acquired as a difference of the average value of the output of the detector which exists in one parting line side, and the average value of the output of the detector which exists in the another side side.

[0072]

[Effect of the Invention]The guide rail of the disk is modulated by the diameter direction (direction along a track) on the frequency used as the reference signal of a clock required for playback/record of information. According to this invention, a wobble signal and a LPP address signal are ideally detectable by providing independently the differential increase arithmetic circuit for detecting a modulating signal, and the differential-operations circuit for detecting a LPP address. Therefore, in the optical discs (DVD-R/RW) in which the address information for recording on the track which records information is not formed, it cannot be concerned with record/reproduction state of a device, but the detection ratio of address information can be raised by leaps and bounds.

[0073]The reading margin of a LPP address is expandable to disturbance factors, such as defocusing of an optical head, an off-track, a tilt, by controlling a gain and adding the AGC circuit which makes regularity signal amplitude of the high frequency component of the light intensity signal detected by a tracking detector.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is a block diagram of the optical-disk-recording playback equipment in an embodiment of the invention.

[Drawing 2]It is a figure showing the shape of a quirk of a disk.

[Drawing 3]It is a figure explaining operation of the optical-disk-recording playback equipment in an embodiment of the invention.

[Drawing 4]It is a figure showing two output signals of a LPP detection balance adjustment circuit.

[Drawing 5]It is a figure explaining operation of the optical-disk-recording playback equipment in an embodiment of the invention.

[Drawing 6]It is a regional block figure of the optical-disk-recording playback equipment in an embodiment of the invention.

[Drawing 7]It is a regional block figure of the optical-disk-recording playback equipment in an embodiment of the invention.

[Drawing 8]It is a block diagram of the conventional device.

[Drawing 9]It is a figure explaining operation of the conventional device.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-216363
(P2002-216363A)

(43) 公開日 平成14年8月2日(2002.8.2)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

G 1 1 B 7/007
7/09

G 1 1 B 7/007
7/09

5 D 0 9 0
C 5 D 1 1 8

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2001-349962(P2001-349962)
(22) 出願日 平成13年11月15日(2001.11.15)
(31) 優先権主張番号 特願2000-348203(P2000-348203)
(32) 優先日 平成12年11月15日(2000.11.15)
(33) 優先権主張国 日本(J P)

(71) 出願人 000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(71) 出願人 000004329
日本ビクター株式会社
神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地
(72) 発明者 井口 睦
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
(74) 代理人 100062144
弁理士 青山 葆 (外2名)

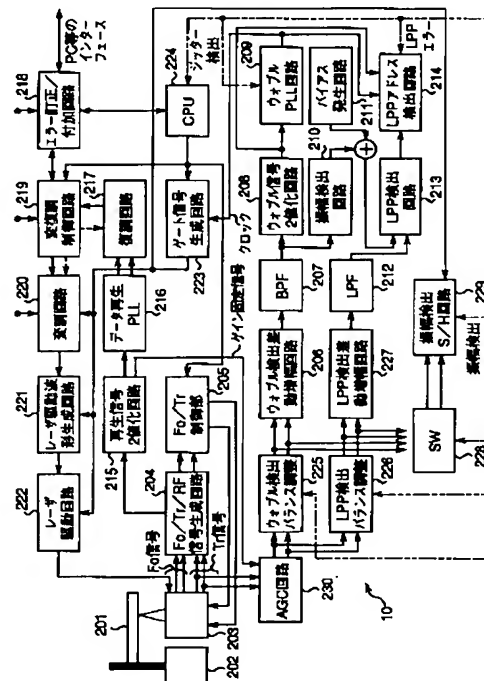
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ディスク装置および情報読み出し方法

(57) 【要約】

【課題】 正しいトラックに記録を行っているのかを正確に検出し、記録時の信頼性を向上する。

【解決手段】 トラックと、トラックの間に形成され、アドレス情報が記録されたトラック間部とを有する光ディスクから、アドレス情報を読み出す光ディスク装置であって、光ディスクにレーザを照射する光ヘッドであって、トラック方向に、第1のディテクタと第2のディテクタとに分割され、かつ、そのそれぞれが光ディスクからの反射光を検出して検出信号を出力するディテクタを備えた光ヘッドと、アドレス情報の記録された位置において、第1および第2の検出信号の振幅を調整して出力する調整回路と、調整された第1および第2の検出信号の差である差動信号を出力する差動演算回路と、差動信号に基づいて、アドレス情報を検出するアドレス検出回路とを備えた、光ディスク装置等を提供する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 情報が記録されるトラックと、該トラックの間に形成され、位置を特定するアドレス情報が記録されたトラック間部とを有する光ディスクから、該アドレス情報を読み出す光ディスク装置であって、前記光ディスクにレーザを照射する光ヘッドであって、前記トラック方向に、第 1 のディテクタと第 2 のディテクタとに分割され、かつ、そのそれぞれが前記光ディスクからの反射光を検出して検出信号を出力するトラックディテクタを備えた光ヘッドと、

前記第 1 のディテクタが出力した第 1 の検出信号と、前記第 2 のディテクタが出力した第 2 の検出信号とを受け取り、前記アドレス情報の記録された位置において、前記第 1 の検出信号および前記第 2 の検出信号の振幅を調整して、それぞれを出力するアドレス検出用バランス調整回路と、
アドレス検出用バランス調整回路により調整された前記第 1 の検出信号、および、前記第 2 の検出信号の差であるアドレス検出差動信号を出力するアドレス検出差動演算回路と、

アドレス検出差動演算回路から出力された前記アドレス検出差動信号に基づいて、前記アドレス情報を検出するアドレス検出回路とを備えた、光ディスク装置。

【請求項 2】 前記第 1 の検出信号および前記第 2 の検出信号の振幅を検出する振幅検出回路をさらに備え、アドレス検出用バランス調整回路は、振幅検出回路により検出された前記第 1 の検出信号の振幅、および、前記第 2 の検出信号の振幅に基づいて、前記第 1 の検出信号の振幅と、前記第 2 の検出信号の振幅とがほぼ等しくなるよう調整して、それぞれを出力する、請求項 1 に記載の光ディスク装置。

【請求項 3】 前記アドレス情報の読み取り率を検出する検出部をさらに備え、アドレス検出用バランス調整回路は、検出部により検出される前記読み取り率を最大にするよう、前記第 1 の検出信号および前記第 2 の検出信号の振幅を調整する、請求項 1 に記載の光ディスク装置。

【請求項 4】 前記光ディスクは、回転を制御するために半径方向に所定周期で形成されたウォブルを有しており、該光ディスク装置は、前記第 1 の検出信号と、前記第 2 の検出信号とを受け取り、前記第 1 の検出信号の信号レベルと、前記第 2 の検出信号の信号レベルとがほぼ等しくなるよう調整して、それぞれを出力するウォブル検出用バランス調整回路と、

ウォブル検出用バランス調整回路により調整された前記第 1 の検出信号、および、前記第 2 の検出信号の差であるウォブル検出差動信号を出力するウォブル検出差動演算回路と、

ウォブル検出差動演算回路から出力された前記ウォブル

検出差動信号に基づいて、前記ウォブルを検出するウォブル信号検出回路とをさらに備えた、請求項 2 に記載の光ディスク装置。

【請求項 5】 ウォブル検出用バランス調整回路は、ウォブル信号検出回路により検出されたウォブルのジッター量に基づいて、前記第 1 の検出信号の信号レベルと、前記第 2 の検出信号の信号レベルとを調整し、前記ジッター量を最小にする、請求項 4 に記載の光ディスク装置。

10 【請求項 6】 前記アドレス情報の読み取り率を検出する検出部をさらに備え、

ウォブル検出用バランス調整回路は、前記検出部により検出される読み取り率を最大にするように、前記第 1 の検出信号の信号レベルおよび前記第 2 の検出信号の信号レベルを調整する、請求項 4 に記載の光ディスク装置。

【請求項 7】 前記第 1 の検出信号および前記第 2 の検出信号の振幅を一定にするゲイン制御回路をさらに備えた、請求項 4 に記載の光ディスク装置。

20 【請求項 8】 情報が記録されるトラックと、該トラックの間に形成され、位置を特定するアドレス情報が記録されたトラック間部とを有する光ディスクから、該アドレス情報を読み出す方法であって、

前記光ディスクにレーザを照射するステップと、前記トラック方向に分割された、第 1 のディテクタおよび第 2 のディテクタの各々により、前記光ディスクからの反射光を検出して検出信号を出力するステップと、

前記第 1 のディテクタが出力した第 1 の検出信号と、前記第 2 のディテクタが出力した第 2 の検出信号とを受け取り、前記アドレス情報の記録された位置において、前記第 1 の検出信号および前記第 2 の検出信号の振幅を調整して、それぞれを出力するステップと、

各々の振幅が調整された前記第 1 の検出信号、および、前記第 2 の検出信号の差であるアドレス検出差動信号を出力するステップと、

出力された前記アドレス検出差動信号に基づいて、前記アドレス情報を検出するステップとを含む、情報読み出し方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

40 【発明の属する技術分野】 本発明は、デジタルディスクに記録された信号の記録および再生に関する。

【0002】

【従来の技術】 情報の記録／再生を行う光ディスクの一つのフォーマットとして DVD-R/RW がある。このフォーマットの第 1 の特徴は、DVD-ROM フォーマットとの互換性を高めるために、情報の記録、再生を行う際に、アドレスを特定するために必要なアドレス情報が、ディスクのランド部に形成されていることである。トラックとは、記録／再生の対象となる情報がマークとして記録される光ディスクの領域である。アドレス情報

は、情報の記録／再生を行うディスクの案内溝（グループとも呼ぶ）の間部（ランドとも呼ぶ）に形成される。このアドレスは、「ランドプリピットアドレス」または「LPPアドレス」とも称される。記録トラックの追従時に、装置のトラッキングディテクタは、入射した光を検出して複数の光量信号を生成する。アドレス情報は、複数の光量信号の差をとった差動信号に基づいて検出される。続いて、上述のフォーマットの第2の特徴は、案内溝が一定の周波数で半径方向に揺動されるウォブルが光ディスクに設けられていることである。ウォブルに基づいて得られるウォブル信号は、情報の記録および再生を行うクロックを生成するためのリファレンス信号として利用される。アドレス情報の検出と同様、ウォブルも、複数の光量信号の差をとった差動信号に基づいて検出される。

【0003】以下、図8および図9を参照して、従来の光ディスク装置の構成および動作を説明する。

【0004】図8は、DVD-R/RWディスク101に情報の記録再生を行う従来の光ディスク装置80のブロック図である。光ディスク装置80は、ディスクモータ102と、光を検出するトラッキングディテクタ、フォーカスディテクタ、および、再生信号ディテクタを有する光学ヘッド103と、トラッキングディテクタの光量信号に基づいて、フォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号、および、再生信号を生成するサーボ信号／再生信号生成回路104と、サーボ信号／再生信号生成回路104の出力信号を用いて光学ヘッドを光ディスク101の案内溝に追従させるフォーカス／トラッキング制御部105と、光学ヘッドのトラッキングディテクタの光量信号からウォブル信号／ランドプリピットアドレス信号を生成するための差動増幅回路106と、前記差動増幅回路の出力信号からウォブル信号成分を抽出するバンドパスフィルター107と、前記バンドパスフィルターの出力信号であるウォブル信号を2値化するウォブル信号2値化回路108と、ウォブル2値化信号から同ディスクの記録／再生を行うのに必要なクロックを生成するためのウォブルPLL回路109とを備えている。

【0005】さらに光ディスク装置80は、前記バンドパスフィルター107で抽出されたウォブル信号の振幅を検出する振幅検出回路110と、バイアス電圧を発生するバイアス発生回路111と、差動増幅回路107の出力信号からランドプリピットアドレスを検出するための低域成分抽出用ローパスフィルター112と、前記バイアス発生回路で発生する発生電圧とウォブル信号の振幅信号を足し込んだ電圧を比較レベルとして、ランドプリピットアドレス信号を検出するランドプリピット検出回路113と、前記ランドプリピット検出回路113で検出されたランドプリピット2値化信号からランドプリピットアドレスを検出するランドプリピットアドレス検

出回路114と、前記サーボ信号／再生信号生成回路104で生成された再生信号を2値化する再生信号2値化回路115と、前記再生信号2値化回路115の出力信号を復調するためのクロックを生成するデータ再生PLL回路116と、前記データ再生PLL回路によって生成されたクロックとデータを用いて復調を行う復調回路117と、装置に接続されるパーソナルコンピュータ等のインターフェースを通じてユーザデータに訂正符号を付加した逆にデータ再生時には復調データの訂正を訂正符号を用いて行うエラー訂正／付加回路118と、前記エラー訂正符号を付加されたデータを変調回路に送りまたは復調回路からのデータをエラー訂正／付加回路に送り、かつ変調回路／復調回路の制御を行う変復調制御回路119とを備える。

【0006】さらに光ディスク装置80は、前記訂正符号が付加されたユーザデータを変調する変調回路120と、前記変調回路の出力信号よりレーザの駆動波形を生成するレーザ駆動波形生成回路121と、レーザの駆動を行うレーザ駆動回路122と、データの記録／再生を行うために必要なタイミング信号を生成するゲート信号生成回路123と、装置全体を制御するCPU124とを備えている。

【0007】次に図9を参照して、光ディスク装置80の動作を説明する。まず、情報再生時のランドプリピットアドレスの2値化を説明する。図9は、光ディスク装置80（図8）が、DVD-R/RWフォーマットディスクの案内溝に追従している際の、トラッキングディテクタからの出力信号の波形を示す図である。未記録トラックのトラッキング時の波形は、図9の（a）～（f）の左側の波形で示される。光ディスク装置80の光学ヘッド103（図8）は、2つのトラッキングディテクタAおよびB（例えば、図2参照）を備えているとする。ディスク上のトラックは、半径方向に変調されているためにディテクタに入射される光量はその変調によって一定の周波数で増減を繰り返す。更にランド部に記録されたアドレス情報（ランドプリピット情報）によって変調信号のある決まった位置にパルス状の検出信号が観測される。

【0008】光ディスク装置80の差動増幅回路106（図8）は、図9の（a）および（b）の信号の差動信号を生成する。差動信号は、更に高域成分のノイズ除去または記録時の記録信号を低減するためのLPF112（図8）に通される。この結果、図9の（c）の信号が得られる。ランドプリピットアドレス信号を検出するための検出レベルは、振幅検出回路110（図8）が検出した、バンドパスフィルター107（図8）で抽出されたウォブル信号の信号振幅電圧と、バイアス発生回路111（図8）が生成した一定電圧とを加えた電圧レベルが採用される。図9の（f）は、得られたランドプリピット2値化信号の波形を示す。LPPアドレス検出回路

114は、ランドプリピットアドレス信号と、ウォブル2値化信号と、ウォブルPLLで生成されたクロック信号とに基づいて、ランドプリピットアドレスの復調および検出を行う。

【0009】引き続き図9を参照して、光ディスク装置80(図8)が情報を記録する際の動作を説明する。情報記録時の波形は、図9の(a)～(f)の右側の波形で示される。光ディスク装置80は、記録時の高い記録パワーであっても回路が飽和しないようにするため、トラッキングディテクタに流れる電流を電圧に変換する機能

を有する、光学ヘッド103(図8)内の検出回路のゲインを小さくして信号検出を行う。

【0010】情報を記録する際には、光学ヘッド103(図8)のトラッキングディテクタは記録信号を検出する。より詳しくは、光学ヘッド103(図8)は、ウォブルの変調信号、および、LPPアドレス信号自体を検出するのではなく、記録信号が混入されたウォブルの変調信号、および、LPPアドレスを検出する。図9の

(a)および(b)(記録時)は、トラッキングディテクタAおよびBが検出した光量信号を示す。光ディスク装置80の差動増幅回路106(図8)は、記録時も再生時同様に、図9の(a)および(b)に示す信号の差動信号を生成する。図9の(c)は、LPF112(図8)を通過した信号波形を示す。LPF112(図8)は、記録信号の混入を低減するために設けられている。しかし図9の(c)に示すように、LPF112(図8)の通過後の信号波形には、混入した記録信号の影響が残っていることが理解される。

【0011】記録時においても、ランドプリピットの検出レベルは、ランドプリピットアドレスの検出を行うように決定される。図9の(c)の点線で示すように、検出レベルは、記録信号が混入した信号波形の最大振幅レベルとほぼ等しく設定されている。ところが、これでは、ランドプリピット2値化信号には多くの疑似パルスが検出されてしまう(図9の(f))。その結果、LPPアドレス検出回路114(図8)でのLPPアドレスの検出率が低下する。留意すべきは、誤検出を避けるために検出レベルを上げて、ランドプリピットアドレスの検出率が低下することである。その理由は、記録パワー変調を行ったときの低パワー部分において、ランドプリピットアドレスが検出できない場合が生じるからである。

【0012】更にこの検出方式では、LPPアドレスを検出するために、光学ヘッド103(図8)のトラッキングディテクタで検出される信号の差動信号を用いるため、光学ヘッド103のオフトラック状態によってそのアドレスの検出率が大きく変動する。これは、オフトラックによって、記録時に光ディスク101(図8)で反射されトラッキングディテクタに戻る光量がアンバランスになり、差動信号の状態が大きく変化するためであ

る。

【0013】さらに上述のフォーマットの第3の特徴は、情報信号を追記的に記録できることである。このフォーマットによれば、情報記録を行った最後の部分より、リンキングと呼ばれる処理によって記録開始位置を特定してデータを追加記録できる。従来の光ディスク装置80(図8)は、トラッキングエラー信号を用いて、記録時のトラック飛びを検出していた。その理由は、記録時のアドレス検出率は低く、トラック飛び等を起こして別のアドレスに記録をする危険性を回避するためである。しかし、トラッキングエラー信号により光学ヘッドのトラック飛び検出を行う場合には、ディスクの偏心等でエラー信号が大きく検出されることもあり、誤検出のおそれもある。この誤検出を回避するためには、トラック飛びと判断するトラッキングエラー信号との比較レベルを高めに設定する必要があり、トラック飛びの検出を正しく行うためにも、アドレスの検出率をあげることが重要である。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】従来の光ディスク装置80(図8)では、記録中の、または記録済みトラック再生中のLPPアドレス検出率が低下するため、装置が正しいトラックに記録を行っているのか検出するのにトラッキングエラー信号を主に検出するしかなく、特に記録時の信頼性が低かった。

【0015】また、光学ヘッドのオフトラックの状態によっては、更にLPPアドレスの検出率が低下するという問題があった。

【0016】本発明の目的は、正しいトラックに記録を行っているのかを正確に検出し記録時の信頼性を向上する光ディスク装置を提供することである。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明では、ウォブル検出用の差動増幅器とLPPアドレス検出用の差動増幅器を別個に設けた。これにより、装置の記録/再生状態に応じてLPPアドレス検出用の差動増幅器のバランスを調整することで、高い検出率でLPPアドレスを検出できる。さらに、ウォブル信号のジッター量を観測する等してウォブル検出用の差動バランスを調整するので、品質の良いウォブル信号を検出できる。

【0018】より具体的には、本発明の光ディスク装置は、情報が記録される、例えば、グルーブトラックと、該グルーブトラックの間に形成され、位置を特定するアドレス情報が記録されたランドトラックとを有する光ディスクから、該アドレス情報を読み出す光ディスク装置であって、前記光ディスクにレーザを照射する光ヘッドであって、前記トラック方向に、第1のディテクタと第2のディテクタとに分割され、かつ、そのそれぞれが前記光ディスクからの反射光を検出して検出信号を出力するトラッキングディテクタを備えた光ヘッドと、前記第

1のディテクタが出力した第1の検出信号と、前記第2のディテクタが出力した第2の検出信号とを受け取り、前記アドレス情報の記録された位置において、前記第1の検出信号および前記第2の検出信号の振幅を調整して、それぞれを出力するアドレス検出用バランス調整回路と、アドレス検出用バランス調整回路により調整された前記第1の検出信号、および、前記第2の検出信号の差であるアドレス検出差動信号を出力するアドレス検出差動演算回路と、アドレス検出差動演算回路から出力された前記アドレス検出差動信号に基づいて、前記アドレス情報を検出するアドレス検出回路とを備えている。これにより上記目的が達成される。

【0019】光ディスク装置は、前記第1の検出信号および前記第2の検出信号の振幅を検出する振幅検出回路をさらに備え、アドレス検出用バランス調整回路は、振幅検出回路により検出された前記第1の検出信号の振幅、および、前記第2の検出信号の振幅に基づいて、前記第1の検出信号の振幅レベルと、前記第2の検出信号の振幅レベルとがほぼ等しくなるよう調整して、それぞれを出力してもよい。

【0020】光ディスク装置は、前記アドレス情報の読み取り率を検出する検出部をさらに備え、アドレス検出用バランス調整回路は、制御部により検出される前記読み取り率を最大にするよう、前記第1の検出信号および前記第2の検出信号の振幅を調整してもよい。

【0021】前記光ディスクは、回転を制御するために半径方向に所定期間で形成されたウォブルを有しており、該光ディスク装置は、前記第1の検出信号と、前記第2の検出信号とを受け取り、前記第1の検出信号の信号レベルと、前記第2の検出信号の信号レベルとがほぼ等しくなるようウォブル検出用バランス調整回路で調整して、ウォブル検出用バランス調整回路により調整された前記第1の検出信号、および、前記第2の検出信号の差であるウォブル検出差動信号を出力するウォブル検出差動演算回路と、ウォブル検出差動演算回路から出力された前記ウォブル検出差動信号に基づいて、前記ウォブルを検出するウォブル信号検出回路とをさらに備えていてもよい。

【0022】ウォブル検出用バランス調整回路は、ウォブル信号検出回路により検出されたウォブルのジッター量に基づいて、前記第1の検出信号の信号レベルと、前記第2の検出信号の信号レベルとを調整し、前記ジッター量を最小にしてもよい。

【0023】光ディスク装置は、前記アドレス情報の読み取り率を検出する検出部をさらに備え、ウォブル検出用バランス調整回路は、前記検出部により検出される読み取り率を最大にするように、前記第1の検出信号の信号レベルおよび前記第2の検出信号の信号レベルを調整してもよい。

【0024】光ディスク装置は、前記第1の検出信号お

および前記第2の検出信号の振幅を一定にするゲイン制御回路をさらに備えていてもよい。

【0025】本発明の情報読み出し方法は、情報が記録されるトラックと、該トラックの間に形成され、位置を特定するアドレス情報が記録されたトラック間部とを有する光ディスクから、該アドレス情報を読み出す方法であって、前記光ディスクにレーザを照射するステップと、前記トラック方向に分割された、第1のディテクタおよび第2のディテクタの各々により、前記光ディスクからの反射光を検出して検出信号を出力するステップと、前記第1のディテクタが出力した第1の検出信号と、前記第2のディテクタが出力した第2の検出信号とを受け取り、前記アドレス情報の記録された位置において、前記第1の検出信号および前記第2の検出信号の振幅を調整して、それぞれを出力するステップと、各々の振幅が調整された前記第1の検出信号、および、前記第2の検出信号の差であるアドレス検出差動信号を出力するステップと、出力された前記アドレス検出差動信号に基づいて、前記アドレス情報を検出するステップとを含む。これにより上記目的が達成できる。

【0026】以下、作用を説明する。

【0027】第1の発明は、第1のディテクタが出力した第1の検出信号と、前記第2のディテクタが出力した第2の検出信号とを、アドレス情報（LPPアドレス情報）の記録された位置における、トラッキングディテクタにより検出された信号の振幅を調整するアドレス検出用バランス調整回路を用いて、アドレス検出差動演算回路への入力バランスを調整する。これにより、LPPアドレス情報の記録位置において、記録された情報信号または装置記録時の記録信号の混入を最小にでき、装置の記録／再生状態に関わらず、LPPアドレス情報の検出率を高めることができる。

【0028】第2の発明は、第1の発明の光ディスク装置において、LPPアドレス信号の記録位置において記録された情報信号または装置記録時の記録信号の混入を最小にしてLPPアドレスの検出率を高める、アドレス検出用バランス調整回路のバランス調整の具体的な構成を提供する。

【0029】第3の発明は、第1の光ディスク装置において、LPPアドレスの検出率を高める、アドレス検出用バランス調整回路のバランス調整の別な具体的な構成を提供する。

【0030】第4の発明は、さらにディスクの案内溝は情報の再生／記録に必要なクロックのリファレンス信号となる周波数で半径方向に変調されており、同変調信号を検出するためのウォブル検出差動演算回路とLPPアドレスを検出するための差動演算回路を別々にもつことによって理想的にウォブル信号とLPPアドレス信号を検出することができる。

【0031】第5の発明は、第4の発明の光ディスク装

置において、ウォブル検出用バランス調整回路が、ウォブル信号のジッターを最小にするように信号のバランスを調整する。

【0032】第6の発明は、第4の発明の光ディスク装置において、ウォブル検出用バランス調整回路のバランス調整をランドプリピットの読み取り率（検出率）から調整する具体的な構成を提供するものである。

【0033】本発明の第7の発明は、更にAGC回路を付加することによって光学ヘッドまたはディスクのデフォーカスやオフトラック、チルト等の外乱要因に対してLPPアドレスの読み取りマージンを拡大することができる。

【0034】

【発明の実施の形態】以下、図1～図5を参照して、本発明の実施の形態を説明する。図1は、本実施の形態の光ディスク記録再生装置10を示すブロック図である。以下、光ディスク記録再生装置10の各構成要素を説明する。光ディスク記録再生装置10は、記録再生の対象となるデータが記録される光ディスク（例えば、DVD-R/RWディスク）201に情報の記録再生を行う。光ディスク記録再生装置10は、ディスクモータ202と、光を検出するトラッキングディテクタ、フォーカスディテクタ、および、再生信号ディテクタを有する光学ヘッド203と、各種ディテクタの光量信号からフォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号、および、再生信号を生成するサーボ信号／再生信号生成回路204と、サーボ信号／再生信号生成回路204の出力信号を用いて光学ヘッドを光ディスク201の案内溝に追従させるフォーカス／トラッキング制御部205と、ウォブル検出バランス調整回路225の出力信号からウォブル信号を生成するための差動増幅回路206と、差動増幅回路の出力信号からウォブル信号成分を抽出するバンドパスフィルター（BPF）207と、バンドパスフィルターの出力信号であるウォブル信号を2値化するウォブル信号2値化回路208と、ウォブル2値化信号から同ディスクの記録／再生を行うのに必要なクロックを生成するためのウォブルPLL回路209とを備えている。

【0035】さらに、光ディスク記録再生装置10は、バンドパスフィルター207で抽出されたウォブル信号の振幅を検出する振幅検出回路210と、バイアス電圧を発生するバイアス発生回路211と、LPP検出差動増幅回路227の出力信号からランドプリピットアドレスを検出するための低域成分抽出用ローパスフィルター（LPF）212と、バイアス発生回路211で発生する発生電圧とウォブル信号の振幅信号を加算した電圧を比較基準レベルとして、ローパスフィルター212の出力を2値化し、ランドプリピットアドレス信号を検出するランドプリピット検出回路213と、ランドプリピット検出回路213で検出されたランドプリピットアドレス信号（2値化信号）からランドプリピットアドレスを

検出するランドプリピットアドレス検出回路214と、サーボ信号／再生信号生成回路204で生成された再生信号から記録信号の有無を検出し更に記録された情報信号を再生し2値化する再生信号2値化回路215と、再生信号2値化回路215の出力信号を復調するためのクロックを生成するデータ再生PLL回路216と、データ再生PLL回路216によって生成されたクロックとデータを用いて復調を行う復調回路217と、装置に接続されるパーソナルコンピュータ等のインターフェースを通じてユーザの記録データに訂正符号を付加した逆にデータ再生時には復調データの訂正を訂正符号を用いて行うエラー訂正／付加回路218と、エラー訂正符号を付加されたデータを変調回路に送りまたは復調回路からのデータをエラー訂正／付加回路に送り、かつ変調回路／復調回路の制御を行う変復調制御回路219とを更に含む。

【0036】さらに光ディスク記録再生装置10は、訂正符号が付加されたユーザデータを変調する変調回路220と、変調回路220の出力信号よりレーザの駆動波形を生成するレーザ駆動波形生成回路221と、レーザの駆動を行うレーザ駆動回路222と、データの記録／再生を行うために必要なタイミング信号を発生するゲート信号生成回路223と、装置全体を制御するCPU224と、ウォブル検出差動増幅回路206に入力する信号のバランス調整を行うウォブル検出バランス調整回路225と、LPP検出差動増幅回路227と、LPP検出用差動増幅回路227に入力する信号のバランス調整を行うLPP検出バランス調整回路226と、ウォブル検出差動増幅回路206およびLPP検出差動増幅回路227に入力される信号を切り替えて振幅検出回路に入力するための信号切替スイッチ228と、信号切替スイッチ228の出力信号の上側／下側のエンベロープを検出し、ゲート信号発生器からのタイミングで振幅情報をホールドし、CPU224に出力する振幅検出回路229と、ゲインを制御して、光学ヘッド203のトラッキングディテクタ（図2）で検出される光量信号の高周波成分の信号振幅を一定にする自動ゲイン制御回路（AGC回路）230とを備えている。AGC回路230は、光学ヘッドのオフトラック状態によるアドレス検出の不安定に対して有効であり、オフトラックによる光量変動を最小限にする。ただし、AGC回路230は、再生信号2値化回路215が検出した記録信号の有無に基づいて動作し、未記録トラックの部分では固定ゲインアンプとして動作する。なお、振幅検出回路229は、より簡潔には、LPPアドレスが記録されているウォブルの特定の位相位置において、その振幅を検出する機能を有するといえる。

【0037】光ディスク記録再生装置10の動作を説明する前に、本発明で想定する光ディスク201を説明する。図2は、ディスクの溝形状を示す図である。ディス

ク201では、グループとグループの間にランドが形成されている。ランド上にはランドプリピットが形成され、グループには記録マークが形成されている。記録溝であるグループの半径方向のうねりを、本明細書ではウォブルと称し、ディスクの線速度を検出するために用いる。すなわち本明細書では、記録クロックの生成やCLV (Constant Linear Velocity) 制御にウォブルを用いる。なお、図では、半径方向は、ランドまたはグループにほぼ平行な線の法線方向を表す。DVD-RディスクやDVD-RWディスクにおいては、ウォブル周期は記録クロック周期の186倍である。また、ランドプリピットは、アドレス情報がエンコードされているほか、ディスク上の正確な位置を検出するために用いられる。

【0038】図2には、さらに、光学ヘッド203に設けられたトラッキングディテクタ203aが示されている。トラッキングディテクタ203aは、トラックに沿った方向(トラック方向)分割線203bによって、2つのトラッキングディテクタAおよびBに分割されている。換言すれば、光ディスク201の円周方向に沿って、2つのディテクタAおよびBが存在する。2つのディテクタAおよびBは、それぞれ、光ヘッド203から照射され、光ディスク201で反射されたレーザ光の光量をそれぞれ検出して出力する。ディテクタAおよびBの出力は、所定の処理を施された後、ウォブル検出用差動増幅回路206、または、LPP検出差動増幅回路227に入力され、その差を表す差動信号に変換されて利用される。なお、トラッキングディテクタ203aは、さらに多くの数(例えば、4個、6個)のディテクタに分割されていてもよい。その場合にも、トラックに沿った分割線に関して分割された、2つのディテクタの組を、上述の2つのディテクタAおよびBとして捉えればよい。

【0039】本発明の特徴は、LPPアドレス検出用の差動増幅器227およびウォブル検出用の差動増幅器206を別個に設けたことにある。その根拠は以下のとおりである。

【0040】DVD-R/RWのフォーマットでは、上述のように、情報を記録するための案内溝がウォブルして形成されている。局所的にみれば、光学ヘッド203の位置は、トラックに対して一定の周波数でトラック中心から変位する。したがって、情報記録時のトラッキングディテクタに入射する光量はアンバランスを生じ、記録信号がアドレス信号へ混入してしまう。

【0041】従来は、平均光量が2つのトラッキングディテクタに等しく入射されるように差動バランスが調整されていた。この差動バランスでは、差動出力の振幅の中心を利用すればウォブルが検出できる。しかし、ランドプリピットの検出は困難であった。その理由は、ランドプリピットは、ウォブル処理のため光学ヘッドが相対的にオフトラックした位置に記録されているため、その

記録位置で記録信号の混入が最大となり(図9の(c)の記録時の波形を参照)、ランドプリピットが特定できないからである(図9の(f)の記録時の波形を参照)。

【0042】そこで、ランドプリピットの記録位置において、記録信号を振幅検出回路で検出し、2つの差動バランス出力が等しくなるように調整すれば、ランドプリピットの記録位置で混入量を最小に調整することができる。すなわち、ランドプリピットの検出率を高めることができる。

【0043】なお、そのように調整された差動バランス出力では、2値化後のウォブル信号にジッターが増加し、ウォブルの2値化に対しては適切ではない。ウォブルの2値化について説明すると、ウォブルの2値化はバンドパスフィルター通過後のウォブル信号に対して、一定のスライスレベルで2値化を行う方法、または2値化後の信号のデューティ比が50%になるようなデューティフィードバックスライス法を採用するのが一般的である。しかしながら、いずれの方法を採用しても、バンドパスフィルター出力後のウォブル信号の振幅の中心付近で2値化を行うと、2値化後のウォブル信号にジッターが増加する。その理由は、ランドプリピットの検出率を高めるための差動バランス出力では、ランドプリピットの記録位置で記録信号の混入を最小にするが、ウォブル信号のスライスレベル付近では逆に記録信号の混入量が増えるからである。

【0044】以上の結果を検討すると、ウォブル検出の差動バランス調整とランドプリピット検出の差動バランス調整とは、最適な調整ポイントが異なるといえる。

【0045】そこで光ディスク記録再生装置10は、2つのディテクタの出力をウォブル検出のために調整するウォブル検出バランス調整回路225と、ランドプリピット検出のために調整するLPP検出バランス調整回路226とを別個設けた。その結果、さらに、バランス調整回路225、226の各2出力の差動信号を出力する、ウォブル信号検出用差動増幅器206とLPP検出用差動増幅器227の2つの差動増幅器も別個設けた。このように構成することにより、ウォブル信号およびランドプリピットのいずれもが正確に検出でき、信頼性の高い光ディスク記録再生装置を得ることができる。なお、2つの差動増幅器を設けたことに加えて、AGC回路230と、振幅検出回路229も新たに設けた。これらの機能の説明は後述する。

【0046】以下、図3を参照して、光ディスク記録再生装置10の動作を説明する。図3の(a)~(h)の左側の波形は、光ディスク記録再生装置10による、未記録トラック再生時の各部の波形を示す。また、図3の(a)~(h)の右側の波形は、記録時の各部波形を示す。

【0047】以下、図3の(a)~(h)の左側の波形

10

20

30

40

50

を参照して説明する。図3の(a)および(b)は、トラッキングディテクタAおよびB(図2)からの入射光量信号に基づいて出力された、LPP検出バランス調整回路226(図1)の出力信号を示す図である。トラッキングディテクタAおよびB(図2)は、スポット形状の同一の光を検出するので、その出力は、一方の光量が増加すれば他方の光量が減少するという関係を持つ。また、検出レベルは異なるが、いずれのディテクタもランドプリピットを検出する。図3の(c)は、振幅検出タイミング信号を示す。振幅検出タイミング信号が"1"の区間はサンプリング区間であり、"0"の区間はホールド区間を示す。検出された信号振幅は、CPU224(図1)のA/D入力に接続される。CPU224(図1)は、LPPアドレスが記録されているウォブルの特定位置での信号振幅値を読みとる。

【0048】なお、振幅検出回路229(図1)は、記録信号が重畳したときでも入力信号の上側/下側のエンベロープが検出できる程度の時定数をもったピーク/ボトム検出回路と、LPPアドレスの成分を除去し、かつ、ウォブルによる変調成分を検出平滑化するローパスフィルタ(LPF)と、ローパスフィルタの出力をサンプル・ホールドするサンプルホールド回路とを用いて振幅検出を行う。図1では、ローパスフィルタ、サンプルホールド回路は振幅検出回路229内に設けられており、図示されていない。

【0049】振幅検出回路229(図1)の出力によって、LPPアドレスが形成された位置の近傍の振幅を検出したCPU224(図1)は、その位置における信号の振幅レベルが等しくなるようにLPPバランス調整回路226(図1)のバランスを変更する。図3の(a)および(b)では、入力信号の上側/下側のエンベロープ間のレベルで示す高周波信号成分が等しくなるように調整を行っている。しかし未記録トラックの再生時にはほぼ0として検出される。なお、より詳しい処理は、記録時の処理において説明する。

【0050】図3の(d)は、LPP検出差動増幅回路227(図1)により生成され、ローパスフィルタ212を通過した差動信号を示す。ランドプリピットアドレス信号を検出するための検出レベルは、バンドパスフィルタ207で抽出されたウォブル信号の信号振幅を振幅検出回路210で検出し、その振幅電圧にバイアス発生回路211で発生するある一定の電圧値を加えた電圧レベルが採用され(図3の(d))、ランドプリピット2値化信号(図3の(e))を得る。LPPアドレス検出回路214は、ランドプリピットアドレス信号と、ウォブル2値化信号(図3の(k))と、ウォブルPLLで生成されたクロック信号とに基づいて、ランドプリピットアドレスの復調と検出を行う。なお、ウォブル2値化については後述する。

【0051】図3の(a)~(h)の右側の波形は、光

ディスク記録再生装置10による、記録時の各部波形を示す。再生時と同様、記録時においても、LPP検出バランス調整回路226(図1)の2つの出力信号の、上側/下側エンベロープから検出される振幅レベルが同じになるように、バランスが調整される。振幅レベルは、LPPアドレス信号が記録された、ウォブル信号のある特定位置において同一にされる。図4は、LPP検出バランス調整回路226(図1)の2つの出力信号を示す図である。CPU224(図1)は、上側/下側エンベロープから検出される振幅レベルaおよびbが等しくなるように、振幅レベルを調整する。

【0052】再び図3の(a)および(b)を参照して説明する。図3の(a)および(b)は、2つのトラッキングディテクタAおよびB(図2)からの入力信号に基づく、LPP検出バランス調整回路226(図1)の出力信号を示す。また、図3の(d)は、LPP検出バランス調整回路226(図1)の出力信号が、LPP検出差動増幅回路227(図1)、および、ローパスフィルタ212(図1)を通過した後の波形を示す。図3の(d)から明らかなように、LPP検出差動増幅器227(図1)へ入力される信号のバランスは、LPPアドレス信号近傍の信号振幅を等しくするように調整されていることが理解される。さらに、ウォブル信号の位相が180度ずれた部分(信号の谷の部分)では、記録信号の混入が最大となる。これにより、LPPアドレス信号近傍では記録信号の混入成分が最小となるので、点線で示されるLPP検出レベルを用いて、確実にLPPアドレス信号を検出できる。よって、アドレスの検出率が飛躍的に高めることができる。

【0053】次に、ウォブル信号の検出を説明する。ウォブル信号検出用の差動増幅器のバランス調整は、2つのトラッキングディテクタに入力される光量がほぼ等しくなるように行われる。まずCPU224(図1)は、記録時/再生時に、振幅検出回路229(図1)で振幅を検出し、その振幅値(信号レベル)が等しくなるようにバランス調整する。そして、ウォブル検出差動増幅回路206(図1)へ2つの信号を入力する。このとき、信号切替スイッチ228(図1)は、ウォブル検出バランス調整回路225(図1)の出力が、振幅検出回路229(図1)に入力されるようにスイッチする。その結果、振幅検出回路229(図1)は振幅を検出する。また、このときゲート信号生成回路223(図1)は、平均光量が検出されるように検出タイミング信号を常に"1"とする。CPUは、振幅検出を任意の回数だけ行い、更に平均処理等を行い、その振幅値が等しくなるように信号のバランスを調整する。

【0054】図3の(f)および(g)は、ウォブル検出バランス調整回路225(図1)の出力(実線)と、CPU224(図1)が振幅平均化処理を行い検出した振幅レベル(点線)とを示す。CPU224(図1)

は、点線で示す平均処理で求めた振幅値（信号レベル）に基づき、ウォブル検出バランス調整回路225（図1）の出力を調整する。このバランス調整により、各ディテクタが検出した光量の平均がほぼ等化され、その結果、ウォブルの2値化レベルに近いウォブル信号振幅の中心付近で、記録時の記録信号の混入が最小になる。図3の（h）は、サンプルホールド信号を示す図である。このサンプルホールド信号は、常にハイレベルの信号となる。

【0055】図3の（i）に同調整後の再生／記録時のウォブル検出差動増幅回路206（図1）の出力信号を示す。この出力信号はさらに、バンドパスフィルター207（図1）によりウォブル信号成分の抽出が行われ、ウォブル信号2値化回路208で2値化が行われる。図3の（j）は、バンドパスフィルターの出力信号波形を示し、図3の（k）は、2値化信号を示す。

【0056】なお、ウォブル信号の信号対ノイズ比（S/N比）が比較的良好な場合は、ジッターの増加が顕著でないと考えられるため、LPP検出差動増幅回路227の出力を直接バンドパスフィルター208へ入力してもよい。この場合は、ウォブル検出バランス調整225及びウォブル検出差動増幅器206の構成要素が省略可能なため、図1の構成より回路構成を簡単にできる。

【0057】これまでの説明では、未記録トラックの再生動作、および、情報の記録動作を説明した。次に、図5を参照して、光ディスク記録再生装置10（図1）による、記録トラックの再生動作を説明する。記録トラックの再生動作は、基本的には情報の記録動作と同じである。LPP検出バランス調整回路226（図1）の調整時には、信号切替スイッチ228（図1）は、LPP検出バランス調整回路226（図1）の出力が振幅検出回路229（図1）に入力されるようにスイッチする。このとき、ゲート信号生成回路223（図1）はLPPアドレス記録位置付近の振幅を検出するようにサンプルホールドパルスを生成する。

【0058】CPU224は、振幅検出回路229（図1）の出力信号に基づいて、図5の（a）および（b）に示す入力信号の上側／下側のエンベロープ間の振幅レベルが等しくなるように、LPP検出差動バランス調整回路226（図1）を調整する。次にウォブル信号検出差動バランス調整回路の調整時には信号切替スイッチ228（図1）は、同バランス調整回路の出力が振幅検出回路229（図1）に入力されるようにスイッチする。ゲート信号生成回路223（図1）は、平均光量を検出するために出力信号を“1”にする。CPU224（図1）は振幅検出と平均処理を行い、得られた振幅値に基づいて振幅が等しくなるように信号のバランスを調整する。

【0059】LPP検出用の差動バランスは、再生時も、LPPアドレス信号の記録位置付近の高周波信号成

分の振幅が等しくなるように調整される。しかし、この調整位置は、記録時の調整位置と異なる。その理由は、記録時は、光学ヘッド203の光源であるレーザのパワーが高出力となり、この変調光がディスクで反射されて戻りLPPアドレス信号に混入してくるのに対して、記録トラックの再生時は、ディスクのグルーブに記録されたマークが再生信号として混入されるからである。

【0060】次に図6を参照して、ウォブル検出差動バランス回路を利用した、別のバランス調整例を説明する。図6は、ウォブル検出バランス調整経路60を示す図である。ウォブル検出バランス調整経路60は、信号のバランスを調整するウォブル検出バランス調整回路301と、バランス調整回路301の出力信号に基づいて、ウォブル信号を生成する差動増幅回路302と、差動増幅回路302の出力信号に基づいて、ウォブル信号成分を抽出するバンドパスフィルター303と、バンドパスフィルター303の出力信号であるウォブル信号を2値化するウォブル信号2値化回路304と、ウォブル2値化信号に基づいて、ディスクの記録／再生を行うのに必要なクロックを生成するウォブルPLL回路305と、ウォブル2値化信号の周期または周波数を検出するクロックを発生するクロック発生器306と、クロック発生器306が発生したクロックを用いて、ウォブル信号2値化出力の周期または周波数を検出するカウンタ307と、カウンタ307のカウント値を読み取り、ウォブルの周期または周波数を計測するCPU308とを含む。

【0061】以下、上述の構成により、ウォブル信号のジッター量を検出／計測する原理と調整の方法を説明する。光ディスク記録再生装置10（図1）の記録動作時または再生動作時において、CPU308は、ウォブル検出バランス調整回路301の設定値をある任意の値に設定する。この値は、電気的なバランスの中心でもよく、または、設定可能な最小値でもよい。このとき、カウンタ307で検出されるウォブル2値化信号の周期（図中一点鎖線で示す信号線の信号の周期）を任意の回数計測し、そのばらつき量を計算する。その値はCPU内の記憶部（図示せず）に一時的に記憶される。CPU308はウォブル検出バランス調整回路に次の値を設定し、このときのウォブル2値化信号のばらつき量を同様に記憶部の別の領域に記憶する。この動作は、ウォブル検出バランス調整回路301の全設定に対して行われ、ウォブル2値化信号のばらつき量の最も小さくなる値を最適な設定値とする。

【0062】このようにして信号のバランスを調整した結果、記録信号または記録された情報信号の混入は最小となる。よって、ウォブルの2値化のレベルが、BPF303の出力信号に対して、信号振幅の理想値（50%）で検出されるとすると、ウォブル検出差動増幅回路302への2つの入力信号の平均光量検出値は等しく

なるように調整される。ここでは、ウォブルの2値化信号のジッター量を観測した。これに代えて、ウォブルPLL回路305を用いて、その出力クロックの分周信号のジッター量（図中二点鎖線で示す信号の周期のジッター）を測定してもよい。分周信号は、ウォブルの2値化信号に同期しており、PLL位相比較器に入力される。また、ウォブルの2値化信号のジッターに比較して、PLL回路が十分に安定なクロックを生成できる場合には、ウォブルPLL回路305の位相比較器に入力されるウォブルの2値化信号と、PLL回路の出力クロックの分周信号とのジッター（図中一点鎖線で示す信号線の信号と二点鎖線で示す信号線の信号とのジッター）を観測することによっても、ウォブル信号のジッター量を観測することができる。

【0063】ばらつき量の計算は、周期の平均値と標準偏差等を用いる方法が考えられる。更に最適設定値の探索は全ての設定を行うと述べたが、実際には2分探索法等を用いて、最小の時間で最適な設定値を探索することもできるし、装置製造時の工程調整値等を用いて更に効率的に設定値を探索することもできる。

【0064】また、計測用のクロックとして新たにクロック発生器を用いた。しかし、ウォブルPLL回路305のクロックがウォブルの2値化信号に比較して安定であれば、PLL回路のクロックをクロック発生器の発生するクロックの代替に用いることもできる。

【0065】次に図7を参照して、ウォブル検出差動バランス回路およびLPP検出バランス調整回路を利用した、別のバランス調整例を説明する。図7は、ウォブルおよびLPP検出バランス調整経路70を示す図である。ウォブルおよびLPP検出バランス調整経路70のうちの、ウォブル検出バランス調整経路（上段）は、ウォブル検出用差動増幅回路に入力する信号のバランス調整を行うウォブル検出バランス調整回路401と、バ

ランス調整回路401の出力信号からウォブル信号を生成するためのウォブル検出差動増幅回路402と、差動増幅回路の出力信号からウォブル信号成分を抽出するバンドパスフィルタ403と、バンドパスフィルタ403の出力信号であるウォブル信号を2値化するウォブル信号2値化回路404と、ウォブル2値化信号から同ディスクの記録／再生を行うのに必要なクロックを生成するためのウォブルPLL回路405と、ウォブル2値化信号の周期または周波数を検出するためのクロックを発生するクロック発生器406と、クロック発生器406が発生するクロックを用いて、LPP検出回路414により検出されるパルス信号からウォブル信号2値化出力の時間間隔を検出するカウンタ407と、カウンタ407のカウンタ値を読み取り、ウォブルの周期または周波数を計測するCPU408とを含む。

【0066】さらに、ウォブルおよびLPP検出バランス調整経路70のうちの、LPP検出バランス調整経路

（下段）は、LPPアドレス検出差動増幅回路に入力する信号のバランス調整を行うLPPアドレス検出バランス調整回路409と、バランス調整回路の出力信号からLPPアドレス信号を生成するためのLPP検出差動増幅回路410と、差動増幅回路410の出力信号からランドプリピットアドレスを検出するための低域成分抽出用ローパスフィルタ411と、バンドパスフィルタ403で抽出されたウォブル信号の振幅を検出する振幅検出回路412と、バイアス電圧を発生するバイアス発生回路413と、バイアス発生回路413で発生する発生電圧とウォブル信号の振幅信号を足し込んだ電圧を比較レベルとして、ランドプリピットアドレス信号を検出するランドプリピット検出回路414と、ランドプリピット検出回路414で検出されたランドプリピット2値化信号からランドプリピットアドレスを検出するランドプリピットアドレス検出回路415とを含む。

【0067】以下、上述の構成による、バランス調整の別の例を説明する。ウォブル検出バランス調整と検出については上述の通り行われる。2値化されたウォブル信号とLPPアドレス信号は、上述の構成によってカウンタに入力される。カウンタ407は、LPPアドレスの2値化信号からウォブルの2値化信号の時間間隔を、クロック発生器406が発生するクロックで計測する。CPU408はその値を読みとることができる。CPU408は、この時間間隔を、ウォブル検出バランス調整回路の設定毎に任意の回数計測する。そして、そのばらつき量を前述の例で説明したと同様に算出する。ここでLPPアドレスの2値化信号は、図5に示すようなパルス状の検出信号であるため、少々LPP検出バランスの設定ずれに対しても安定して検出される。従って、LPPアドレスの2値化信号を、ウォブル信号のジッターを検出するための基準信号として使用することについては問題ない。

【0068】更にこの例では、LPPアドレスの2値化信号に基づいてウォブルの2値化信号のジッター量を計測することにより、ウォブル検出バランス調整を行う方法を説明した。しかし、LPPアドレスの2値化信号の代替信号として、LPPアドレス検出回路415で更にアドレスを検出してデコードを行い、そのときのアドレス検出確認信号を使うこともできる。ただしこの場合には（特に光ディスク記録再生装置10（図1）の記録時においては）、LPP検出バランス調整が完了していることが望ましい。

【0069】また、ウォブルバランス調整回路401のバランス調整がうまくできていない場合には、ウォブルの2値化信号のジッター量が多く、後段のウォブルPLL回路405が正常にウォブルの2値化信号に同期したクロックを生成することができずにLPPアドレス検出ができなくなることもある。しかし、これを利用して、LPPアドレス検出回路415でのアドレス検出率をC

10

20

30

40

50

PU408で観測しながらウォブル検出バランス調整回路の調整を行うこともできる。

【００７０】以上説明したように、ウォブル検出差動バランス調整回路とＬＰＰ検出差動バランス調整回路を調整することにより、データの記録／再生時の両方においてＬＰＰアドレスを安定に検出する光ディスク装置を実現できる。

【0071】なお、トラッキングディテクタ203a (図2)が、2より多くの数(例えば、4個、6個)のディテクタに分割されている場合には、トラックに沿った分割線の一方の側のディテクタの出力と、他方の側のディテクタの出力とが利用される。例えば、差動信号は、分割線の一方の側に存在するディテクタの出力の平均値と、他方の側に存在するディテクタの出力の平均値との差として得ることができる。

【0 0 7 2】

【発明の効果】ディスクの案内溝は、情報の再生／記録に必要なクロックのリファレンス信号となる周波数で径方向（トラックに沿う方向）に変調されている。本発明によれば、変調信号を検出するための差動増演算回路と、LPPアドレスを検出するための差動演算回路とを別々に設けることにより、理想的にウォブル信号とLPPアドレス信号を検出することができる。よって、情報の記録を行うトラック上に記録を行うためのアドレス情報が形成されていない光ディスク（DVD-R／RW

*等)において、装置の記録／再生状態に関わらず、アドレス情報の検出率を飛躍的に高めることができる。

【0073】更に、ゲインを制御して、トラッキングディテクタで検出される光量信号の高周波成分の信号振幅を一定にするAGC回路を付加することにより、光学ヘッドのデフォーカスやオフトラック、チルト等の外乱要因に対してLPPアドレスの読み取りマージンを拡大できる。

【図面の簡単な説明】

【図１】 本発明の実施の形態における光ディスク記録再生装置のブロック図である。

【図2】 ディスクの溝形状を示す図である。

【図3】 本発明の実施の形態における光ディスク記録再生装置の動作を説明する図である。

【図 4】 L P P 検出バランス調整回路の 2 つの出力信号を示す図である。

【図5】 本発明の実施の形態における光ディスク記録再生装置の動作を説明する図である。

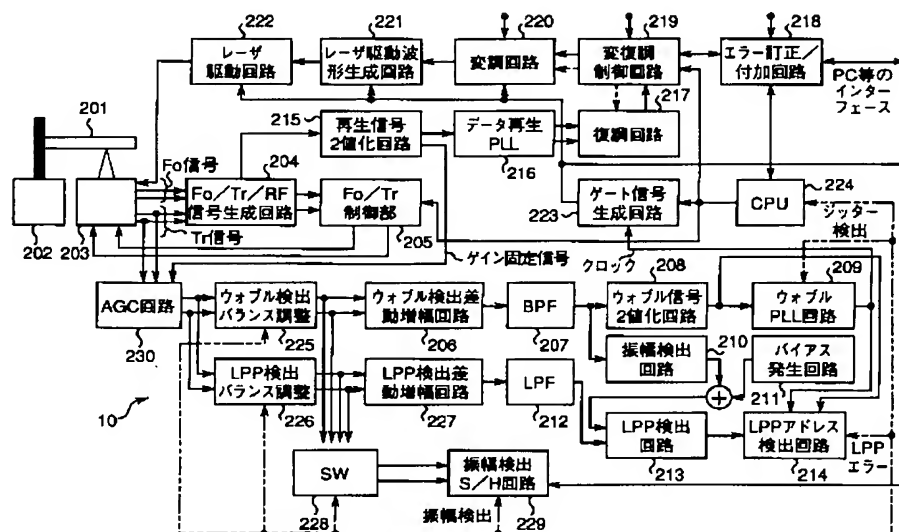
【図6】 本発明の実施の形態における光ディスク記録再生装置の部分ブロック図である。

【図 7】 本発明の実施の形態における光ディスク記録再生装置の部分ブロック図である。

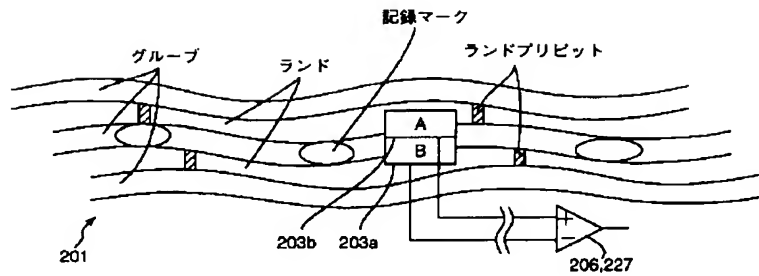
【図 8】 従来の装置のブロック図である。

【図9】 従来の装置の動作を説明する図である。

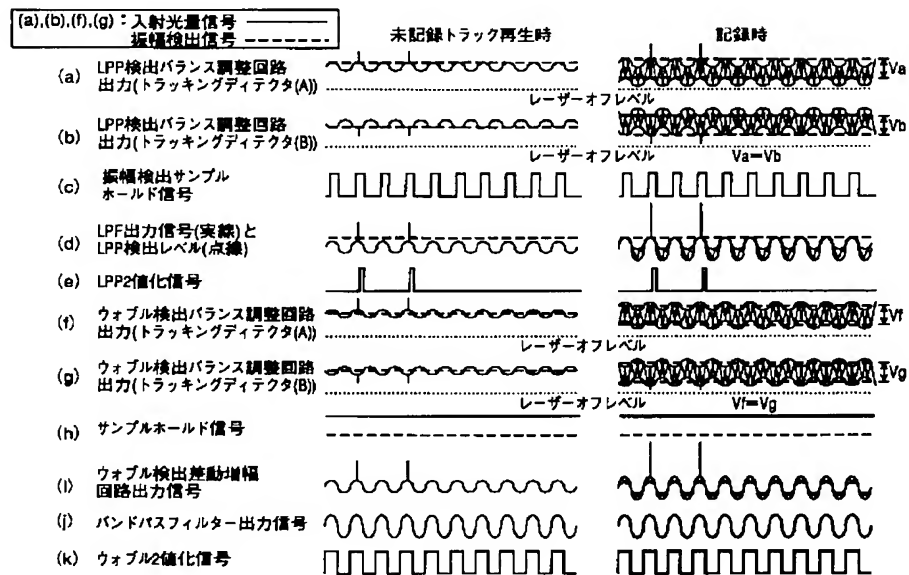
【図 1】



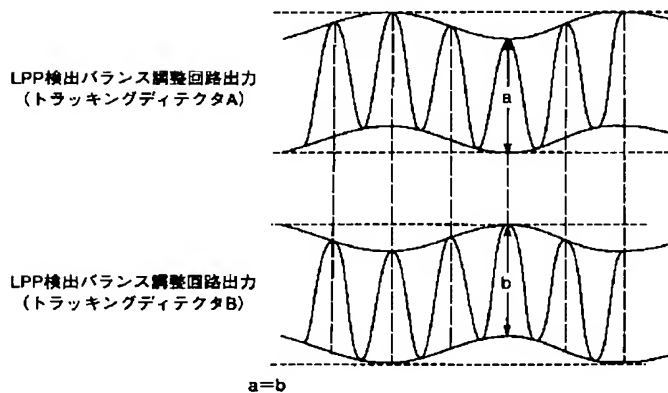
【図2】



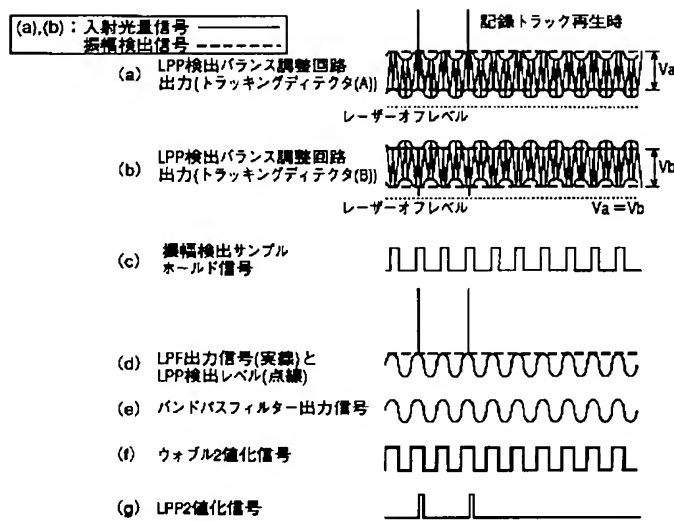
【図3】



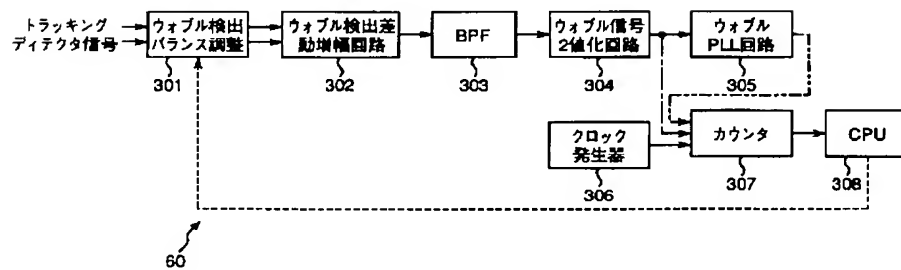
【図4】



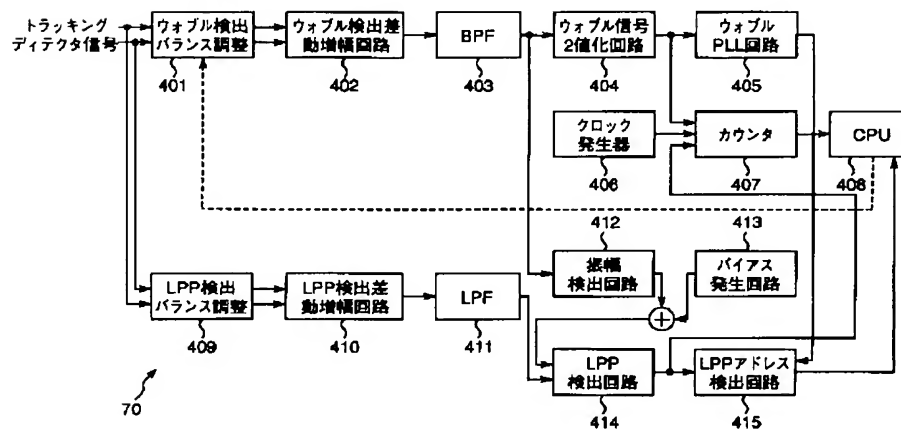
【図5】



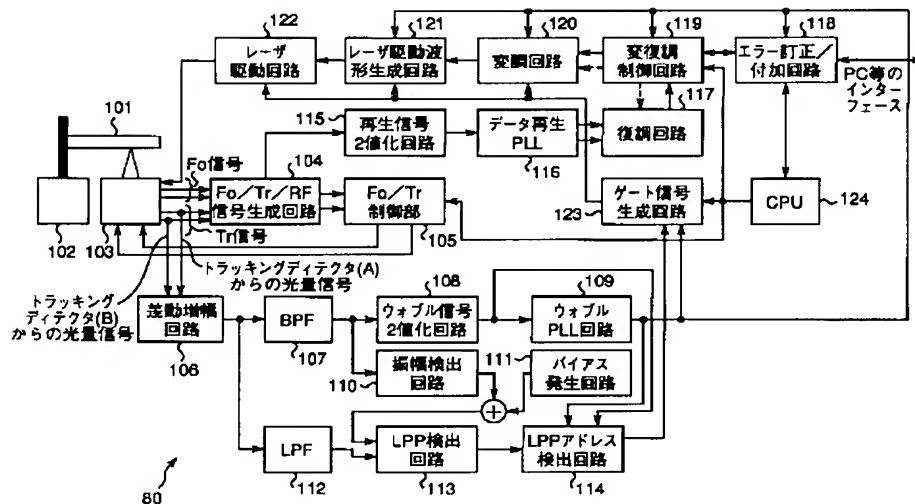
【図6】



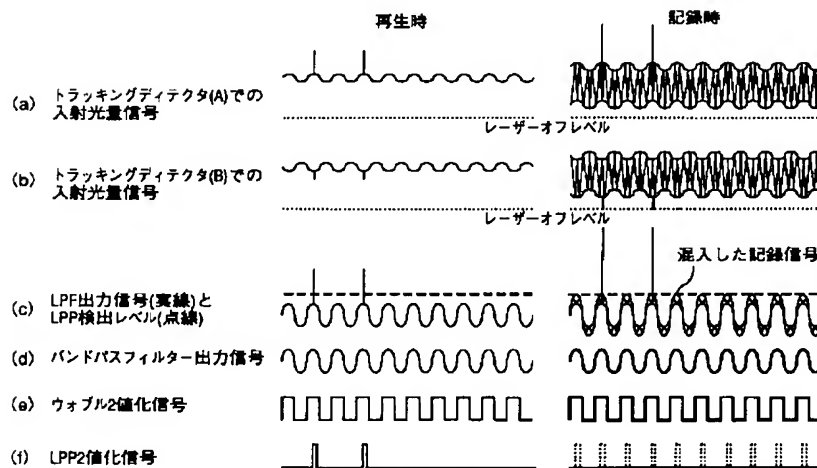
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 小石 健二
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
(72)発明者 金野 耕寿
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
(72)発明者 長田 豊
神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番
地 日本ビクター株式会社内

(72)発明者 太田 光比古
神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番
地 日本ビクター株式会社内
(72)発明者 川井 卓
神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番
地 日本ビクター株式会社内
Fターム(参考) 5D090 AA01 BB04 CC04 CC05 DD03
DD05 EE17 EE18 FF07 GG03
GG10 GG28 GG36
5D118 AA14 CD03 CD07